AADvance

Controlador AADvance

Manual del usuario de la unidad de demostración

PUBLICACIÓN 1.2

DOCUMENTO: 553850

SSB Technology

Rockwell Automation

Aviso

El contenido del presente documento es confidencial para las empresas de Rockwell Automation y sus socios. No se puede dar a conocer, prestar, revender, vender o poner a disposición de ningún tercero para ninguna finalidad sin el consentimiento por escrito de Rockwell Automation.

El presente documento contiene información de propiedad exclusiva que está protegida por derechos de autor. Todos los derechos reservados.

La información que contiene este documento está sujeta a cambios sin previo aviso y no representa un compromiso por parte de Rockwell Automation. El lector debe, en todos los casos, consultar a Rockwell Automation para determinar si se han realizado dichos cambios. Se realizarán las modificaciones necesarias a este documento ocasionalmente y serán distribuidas por Rockwell Automation.

Ninguna parte del presente documento se podrá reproducir ni transmitir de forma alguna ni por medio alguno, ya sea electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias y grabaciones, para ninguna finalidad, sin la expresa autorización por escrito de Rockwell Automation.

Todas las marcas comerciales se reconocen.

Descargo de responsabilidad

No está previsto que la información de esta publicación cubra todos los detalles posibles acerca de la construcción, funcionamiento o mantenimiento de una instalación de sistema de control. Debe consultar su propio (o proporcionado) manual de seguridad del sistema, instrucciones de instalación y manuales de operario/mantenimiento.

Política de revisión y actualización

El presente documento se basa en información disponible en el momento de su publicación; sin embargo, el contenido del documento se podrá modificar ocasionalmente. Debe ponerse en contacto con el servicio de asistencia técnica de Rockwell Automation por correo electrónico: support@icstriplex.com, para verificar si tiene la versión más reciente de esta publicación.

Su documento de entrega establecerá el nivel de versión del software de su kit de demostración.

Contenido

Capítulo 1 **Introducción - Unidad de demostración** 1-1

Unidad de demostración 1-2

Dimensiones y peso 1-3

Dimensiones: 1-3

Peso 1-3

Panel de visualización y conectores de energía 1-4

Descripción general 1-5

Configuración de hardware 1-5

T9110 Módulo de procesador 1-6

Especificación de módulo de procesador 1-8

Unidad base de procesador T9100 1-9

T9300 Unidad base de E/S (3 vías) 1-11

T9401/2 Módulo de entrada digital, 24 V CC, 8/16 canales 1-13

Especificación de módulo de entrada digital T9401/2 1-14

T9451 Módulo de salida digital, 24 V CC, 8 canales 1-15

Especificación de módulo de salida digital T9451 1-16

T9431/2 Módulo de entrada analógica, 8/16 canales 1-17

Especificación de módulo de entrada analógica T9431/2 1-18

Capítulo 2 **Instalación de la unidad de demostración** 2-1

Crear un nuevo proyecto 2-1

Cambiar las propiedades de un recurso 2-2

Asignar direcciones IP para comunicaciones de red 2-3

Configurar la dirección IP del controlador de destino 2-4

Capítulo 3 **Descargar la aplicación al controlador** 3-1

Configurar el controlador para comunicaciones AADvance Workbench 3-1

Detección y configuración de controladores 3-1

Acerca de la utilidad AADvDiscover 3-2

Configurar el número de recurso del controlador 3-3

Configurar la dirección IP del controlador 3-4

Capítulo 4 **Configuración de los módulos de procesador del controlador** 4-1

Acerca del proceso de configuración 4-2

Acerca de 9110 Module Editor 4-3

Configuración del Tiempo de seguridad de proceso (PST) de nivel superior 4-3

Configuración de la alarma de batería de procesador 4-4

Configuración de los puertos serie 4-5

Protocolos de puertos serie 4-5

Parámetros de puertos serie 4-6

Configuración del controlador como cliente SNTP 4-7

Configuración del controlador como servidor SNTP 4-9

Usar el controlador como Modbus esclavo 4-10

Compatibilidad con excepciones de Modbus esclavo 4-11
Configuración de los Modbus esclavos del controlador 4-12
Parámetros de comunicación de Modbus esclavo 4-14
Acerca de las variables del procesador T9110 4-15
Conectar variables de procesador 4-15
Desconectar variables de procesador 4-16
Enteros de estado 4-16
Enteros de control 4-18
Booleanos de estado 4-18
Booleanos de control 4-26
Variables de estado RTC 4-26
Variables de programa RTC 4-28
Variables de control RTC 4-31
Capítulo 5 Configuración de E/S del controlador 5-1
Acerca de la configuración de módulos de E/S 5-1
Definir la arquitectura de hardware de E/S 5-2
Ejemplo de configuración de controlador 5-3
Asignar módulos de E/S a ranuras de bus de E/S 5-4
Configurar el tiempo de seguridad de proceso del módulo de E/S 5-6
Conectar variables de estado a módulos de E/S 5-7
T9K_TA_GROUP_STATUS (Información de estado de módulo de E/S) 5-8
Acerca de la configuración de canales de E/S 5-9
Conectar variables a canales de entrada digital 5-10
Conectar variables a canales de entrada analógicos 5-11
Conectar variables a canales de salida digital 5-12
Configurar entradas digitales 5-12
TK9_DI_COMPACT y TK9_DI_FULL (Entradas digitales) 5-13
Estado de fallo para entradas digitales 5-14
Acerca de los valores de umbral para las entradas digitales 5-15
Configurar entradas analógicas 5-17
TK9_AI_COMPACT y TK9_AI_FULL (Entradas analógicas) 5-18
Estado de fallo para entradas analógicas 5-19
Acerca de HART 5-20
Acerca de los valores de umbral para las entradas analógicas 5-23
Configurar salidas digitales 5-26
TK9_DO_COMPACT y TK9_DO_FULL (Salidas digitales) 5-27
Variable de estado para salidas digitales 5-28
Protección contra sobrecargas de corriente para salidas digitales 5-29
Estado de fallo para salidas digitales 5-30
Configurar ajustes avanzados de canales para salidas digitales 5-30
Acerca de las variables de estado para los módulos de salida digital 5-32
Conectar variables de estado a un módulo de salida digital 5-33
Desconectar variables de estado de un módulo de salida digital 5-34
Booleanos de estado 5-34
Enteros del estado de energía de campo 5-35

Capítulo 1

Introducción - Unidad de demostración

Este capítulo presenta una descripción general de la unidad de demostración.

En este capítulo

Unidad de demostración 1-2
Dimensiones y peso 1-3
Panel de visualización y conectores de energía 1-4
Descripción general 1-5

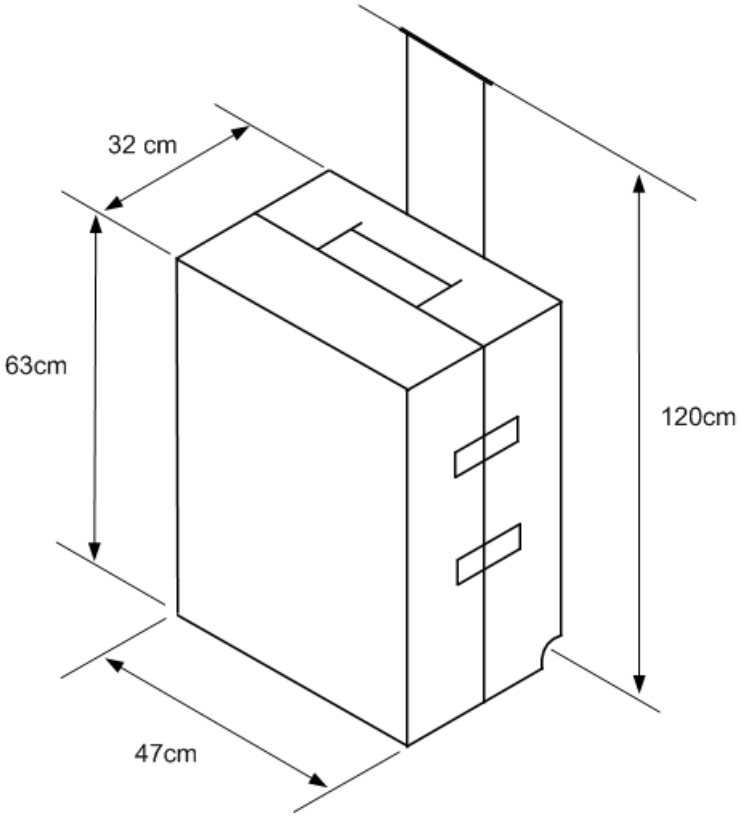
Unidad de demostración

La unidad está instalada dentro de una caja de protección segura. La caja es portátil y cuando se apoya en una superficie plana se puede levantar la tapa y asegurarla en la posición abierta con dos pernos. Contiene todo lo necesario y viene provista de un conjunto de módulos y cableado interno a un panel de control de visualización.

Dimensiones y peso

Dimensiones:

La unidad portátil tiene las siguientes dimensiones:



Peso

La unidad pesa aproximadamente 18 kgs.

Panel de visualización y conectores de energía

El panel de visualización proporciona una indicación visual de los módulos de salida analógica y digital; además posee interruptores para dirigir entradas digitales y potenciómetros para señales de entradas analógicas. Los cuatro interruptores están conectados a los canales 1 a 4 del módulo 9401 de entrada digital. Los cuatro potenciómetros analógicos están conectados a los canales 1 a 4 de los módulos dobles de entrada analógica 9431. Los indicadores LED están conectados a los canales 1 a 4 de los módulos dobles de salida digital.

Hay dos tomas de corriente en el costado del panel de visualización: uno es para la entrada de alimentación eléctrica y el otro toma de salida puede suministrar energía para equipos externos. La unidad puede alimentarse por 240 V CA o 110 V CA.

Nota: la visualización analógica no se utiliza actualmente.

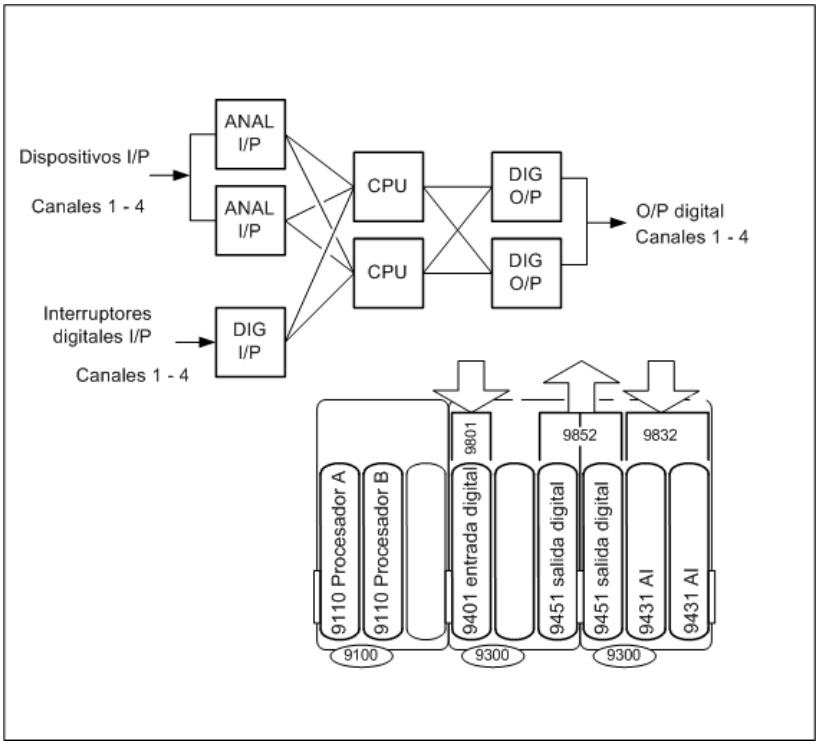
Descripción general

La unidad de demostración viene con los siguientes módulos y ensamblajes de terminación:

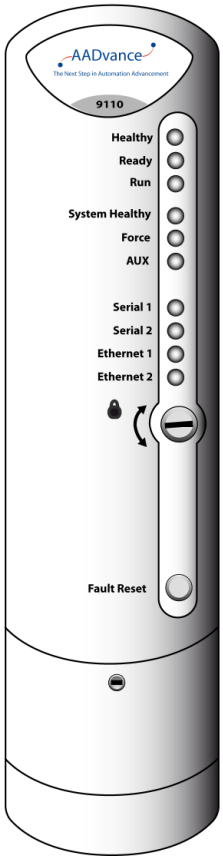
Número de pieza:	Título
T9141	Unidad de demostración AADvance
T9110	Módulo de procesador
T9110	Módulo de procesador
T9000	Unidad base de procesador
T9300	Unidad base de E/S (3 vías)
T9401	Módulo de entrada digital, 24 V CC, 8 canales
T9801	Unidad de terminación de entrada digital, 16 canales, simple
T9451	Módulo de salida digital, 24 V CC, 8 canales
T9451	Módulo de salida digital, 24 V CC, 8 canales
T9852	Unidad de terminación de salida digital, 16 canales, doble
T9431	Módulo de entrada analógica, 8 canales
T9431	Módulo de entrada analógica, 8 canales
T9832	Unidad de terminación de entrada analógica, 16 canales, doble

Configuración de hardware

El controlador se configura de la siguiente manera:



T9110 Módulo de procesador



El módulo de procesador T9110 es la unidad de procesamiento central de un controlador AADvance. El módulo de procesador realiza las siguientes tareas de procesos críticos y controladores de seguridad:

- Ejecución AADvance Safety Kernel para resolver la lógica de aplicación
- Interconexión con los módulos de E/S de controlador, lectura y procesamiento de datos de entrada y escritura de datos de salida.
- Comunicación con otros módulos de procesador, localmente y a través de la red de control.
- Iniciación de diagnósticos periódicos para el controlador.
- Comunicación con otros sistemas como interfaces de usuario.
- Encapsulación y verificación de mensajes para una comunicación de canales segura hacia otros nodos.

El módulo de procesador está aislado galvánicamente de vínculos de datos y suministros de energía externos para que cualquier fallo que se desarrolle en el campo no pueda provocar un fallo en el módulo. El módulo continuará funcionando si falla uno de sus suministros de energía redundantes dobles de 24 V CC. El módulo incorpora protección de subvoltaje y sobrevoltaje para sus suministros de energía internos, que proporcionan una señal de "energía válida" al microprocesador de diagnóstico propio de los módulos.

Un módulo de procesador tiene dos puertos Ethernet funcionalmente independientes y aislados eléctricamente. Cada puerto se configura por separado para múltiples protocolos como Modbus RTU, Modbus/TCP abierto y protocolos de propiedad exclusiva de AADvance, y sus datos están disponibles para todos los procesadores del controlador.

Se incluyen dos puertos de comunicaciones en serie por procesador para las comunicaciones de Modbus esclavo. Estos puertos también están aislados funcional y eléctricamente uno de otro. Admiten comunicaciones RS-485 (de 4 y 2 cables) y se pueden configurar para que admitan velocidades de datos asincrónicos de 1.200 a 115.200 baudios.

El procesador inicia periódicamente pruebas de diagnóstico interno que, junto con un circuito de vigilancia, monitorean el rendimiento interno del procesador. Si las pruebas detectan un fallo grave, el módulo de procesador se apagará. Un controlador puede utilizar uno, dos o tres módulos de procesador. Si se utilizan dos o tres módulos de procesador, se obtiene una arquitectura de procesador tolerante a fallos.

Si un controlador utiliza dos o tres módulos de procesador, y un módulo de procesador desarrolla un fallo, el personal de mantenimiento de planta puede instalar un nuevo módulo de procesador mientras el controlador se encuentra en línea. El nuevo módulo de procesador realiza automáticamente un autoaprendizaje y se sincroniza con los otros procesadores. La detección de fallos y la conmutación por error en configuraciones de procesador redundantes se realizan de forma automática y no afecta el funcionamiento del controlador.

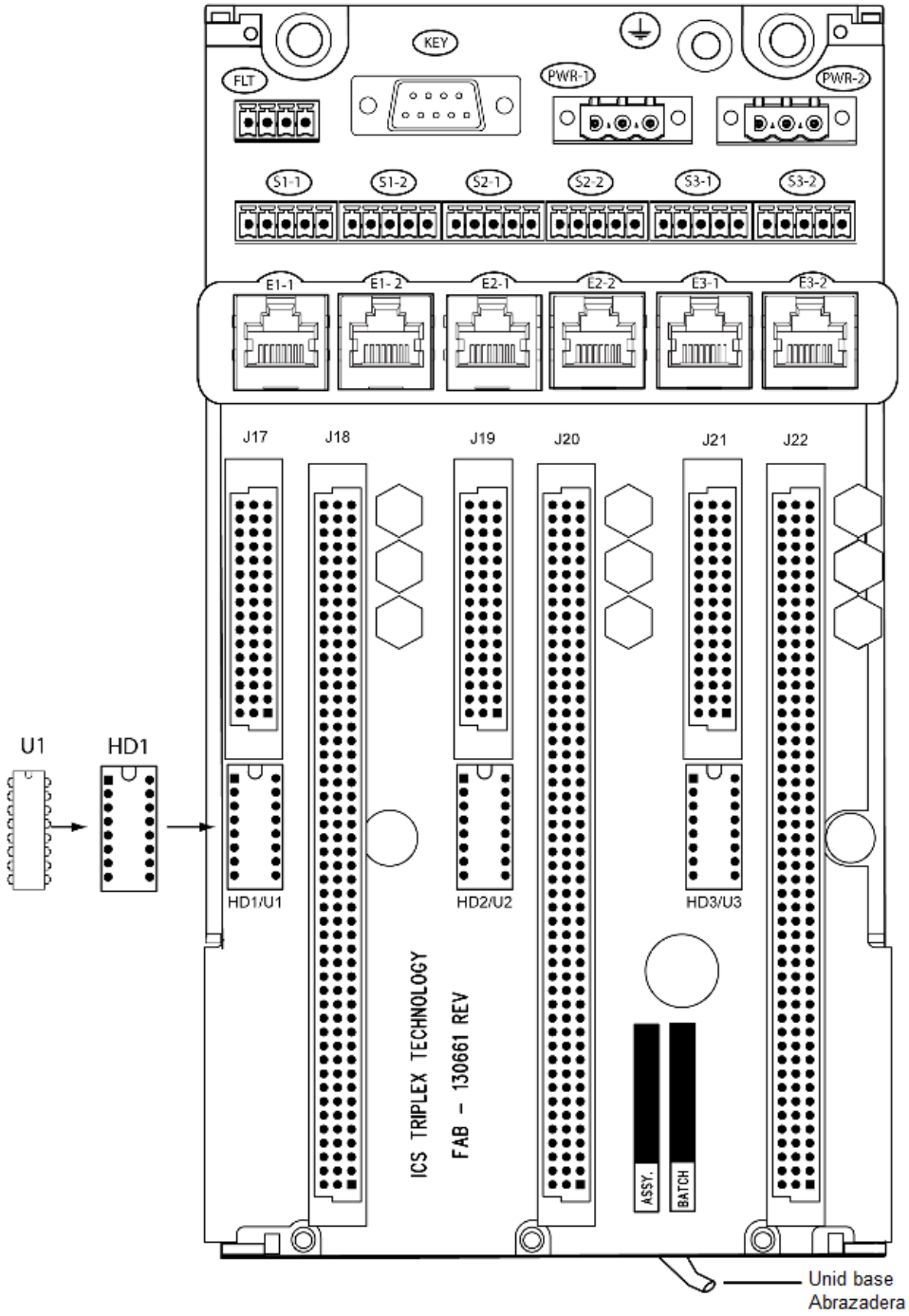
Especificación de módulo de procesador

Tabla 1: Especificación de módulo de procesador

Atributo	Valor
Características funcionales	
Degradación	1oo1D, 1oo2D y 2oo3D
Reloj de procesador	400MHz
Memoria	
Flash de arranque	512kB
SRAM	512kB
Flash masiva	64MB
SDRAM	32MB
Secuencia de eventos	
Resolución de eventos	Análisis de aplicación
Precisión de marca de tiempo	5 ms
Características de rendimiento	
Nivel de integridad de seguridad (SIL).	Un módulo: aplicaciones que no sean de seguridad, aplicaciones de seguridad SIL1 y/o SIL2 Dos módulos: aplicaciones SIL3 Tres módulos: aplicaciones SIL3 tolerantes a fallos y TMR
Características eléctricas	
Voltaje de suministro	Redundante + 24 V CC nominal; rango de 18 V CC a 32 V CC
Consumo energético (desde el suministro de 24 V CC al controlador)	6 W
Disipación térmica	6 W
Temperatura de superficie máxima del módulo	43 °C ± 2 °C
Especificación mecánica	
Dimensiones (altura × ancho × profundidad)	166 mm × 42 mm × 118 mm (6-½ pulg. × 1-5/8 pulg. × 4-5/8 pulg.)
Peso	430 g (15 oz)
Carcasa	Plástico, no inflamable

Unidad base de procesador T9100

Cada controlador AADvance cuenta con una unidad base de procesador T9100. Una unidad base de procesador admite uno, dos o tres módulos en función de la arquitectura seleccionada para la aplicación.



La unidad base de procesador proporciona las conexiones eléctricas entre los módulos de procesador T9110 y el resto de los módulos del controlador, y cuenta con las siguientes conexiones:

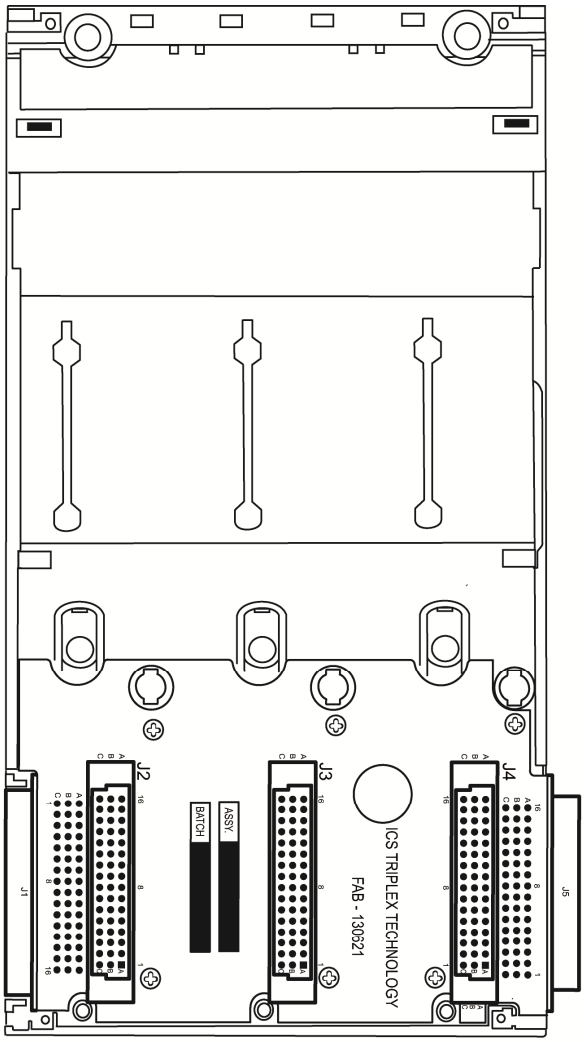
- Conexiones de bus de comando y respuesta para hasta 48 módulos de E/S
- Vínculos entre procesadores
- Dos conectores Ethernet 100 BaseT por procesador
- Dos conexiones de datos en serie por procesador
- Suministro de energía del sistema de +24 V doble
- Clavija de conexión a tierra
- Llave de activación de programa

La unidad base de procesador contiene la dirección IP de cada módulo de procesador por separado en un BUSP. Esto significa que puede extraer un módulo de procesador defectuoso e instalar uno nuevo sin la necesidad de configurar la dirección IP del nuevo módulo.

T9300 Unidad base de E/S (3 vías)

El controlador AADvance cuenta con unidades base de E/S T9300 para los módulos de E/S. Una unidad base de E/S admite hasta tres módulos de E/S (de cualquier tipo) y sus unidades de terminación asociadas.

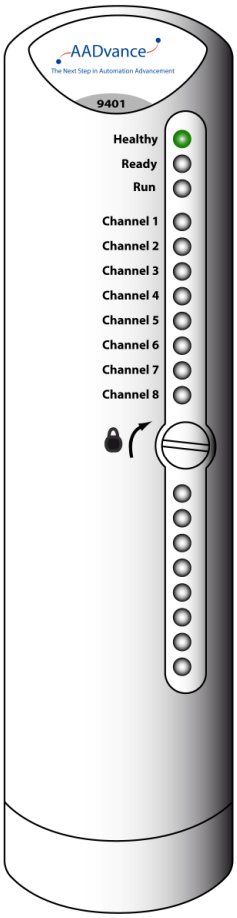
Contiene una tarjeta madre posterior pasiva que proporciona las conexiones eléctricas entre los módulos de E/S y la unidad base de procesador T9100; es decir, los buses de comando y respuesta y el suministro de energía del sistema.



Las conexiones de bus y energía desde la unidad base de procesador ingresan a la tarjeta madre posterior por el conector izquierdo y se envían directamente a los conectores del módulo. La tarjeta madre posterior proporciona un conector a la derecha para la siguiente tarjeta madre de E/S. La conexión a la izquierda de la tarjeta madre posterior puede conectarse a una unidad base de procesador u otra unidad base de E/S.

Las unidades base adyacentes se sujetan entre sí y se mantienen en su posición con un sujetador de retención plástico. Como alternativa, las filas de unidades base de E/S se pueden conectar utilizando un cable de expansión T9310.

T9401/2 Módulo de entrada digital, 24 V CC, 8/16 canales



El módulo de entrada digital T9401/2 monitorea ocho (T9401) o dieciséis (T9402) canales de entrada digital aislados y notifica al módulo de procesador el estado de cada dispositivo de campo y la condición del canal. Cada canal proporciona datos de estado digital y voltaje analógico al módulo de procesador para el estado del dispositivo de campo, el monitoreo en línea y la detección de fallos de campo.

El módulo de entrada proporciona indicaciones de estado de los canales y módulos locales a través de los LED del panel frontal, las mismas indicaciones pueden conectarse a las variables de aplicación y visualizarse en Workbench. El diagnóstico completo a nivel de sistema y módulo genera indicaciones de fallo claras que ayudan a realizar el mantenimiento y las reparaciones de forma rápida.

El módulo incorpora circuitos de aislamiento de señal y energía, que separan cada canal de entrada del resto del sistema y protegen al controlador contra los fallos de campo. Una disposición de vigilancia independiente monitorea el funcionamiento del módulo y ofrece una contención de fallos adicional mediante un mecanismo de apagado si se produce un fallo.

Cuando un controlador utiliza un módulo de entrada digital en una configuración doble o TMR, el personal de mantenimiento de planta puede instalar un nuevo módulo de entrada sin interrumpir las señales de entrada.

Monitoreo de línea de entrada digital

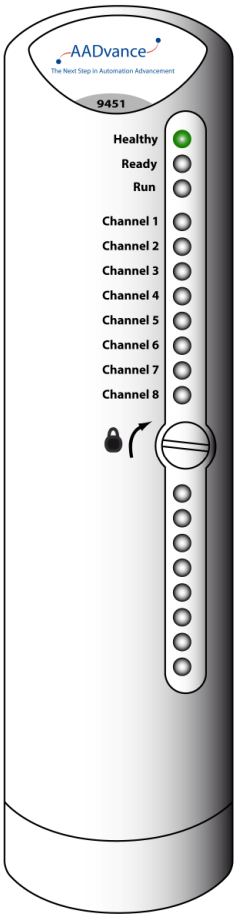
Cada parámetro de módulo de entrada digital se configura a través de las herramientas de configuración de AADvance Workbench. Los niveles de conmutación de cada canal de entrada digital se pueden configurar a nivel de módulo y de canal. Cada entrada tiene cinco bandas de voltaje configurables (existen ocho umbrales de conmutación distintos para permitir la histéresis), cada una de las cuales se puede ajustar a través de AADvance Workbench para proporcionar monitoreo de línea, monitoreo en bucle de campo y diagnóstico de dispositivo de campo adicional.

Especificación de módulo de entrada digital T9401/2

Tabla 2: Especificación de módulo de entrada digital T9401/2

Atributo	Valor
Características funcionales	
Canales de entrada	T9401: 8 T9402: 16
Degradación	1oo1D, 1oo2D, 2oo3D
Características de rendimiento	
Nivel de integridad de seguridad	IEC 61508 SIL3
Límite de precisión de seguridad	1%
Intervalo de actualización de muestra (sin filtro)	5 ms
Intervalo de autocomprobación	No se aplica
Secuencia de eventos Resolución de eventos Precisión de marca de tiempo	 1 ms 5 ms
Características eléctricas	
Voltaje de suministro	Redundante + 24 V CC nominal; rango de 18 V a 32 V CC
Voltaje de entrada de datos	+24 V CC
Precisión de medida de voltaje de entrada	± 0,5 V
Consumo energético del módulo	T9402: 1,5 W T9402: 2,2 W
Disipación térmica del módulo	T9401: 1,5 W T9402: 2,2 W
Consumo energético del canal	0,11 W
Aislamiento de canales (entre canales y entre el canal y el chasis) Máximo no disruptivo	 ± 1,5 kV CC
Especificación mecánica	
Dimensiones:	166 mm × 42 mm × 118 mm (6½ pulg. × 1 21/32 pulg. × 4 21/32 pulg.)
Peso	T9401: 280 g (10 oz) T9402: 340 g (12 oz)
Carcasa	Plástico, no inflamable

T9451 Módulo de salida digital, 24 V CC, 8 canales



El módulo de salida digital T9451 interactúa con hasta ocho elementos finales y puede conmutar 1 A a 32 V CC para cada dispositivo. Incluye monitoreo de voltaje y corriente de carga en cada canal, protección de corriente inversa y monitoreo de línea de cortocircuitos y circuitos abiertos. Está diseñado para que siempre pueda desconectar una salida cuando se solicite. Ninguna falla en el módulo puede provocar una falla de atascado. El módulo admite fuentes de alimentación redundantes dobles para dispositivos de campo sin la necesidad de diodos externos.

El módulo de salida aísla el módulo de procesador desde los circuitos de gestión de datos y control de canal de salida, por lo tanto, protege el módulo de procesador de posibles fallas en los circuitos de control de salida y en las conexiones de campo.

La protección de canal de salida se activa cuando la carga de canal supera un límite seguro. El circuito de protección de voltaje inverso en cada canal de salida garantiza que los voltajes aplicados externamente no generen un flujo de corriente en las salidas del módulo.

El módulo posee una funcionalidad de autocomprobación. Se proporciona monitoreo de línea de cortocircuitos y circuitos abiertos en todas las salidas. El diagnóstico interno realiza comprobaciones de funcionalidad continuas que aseguran que los datos de comando del canal de salida se transfieran correctamente a la salida. Además, el módulo de procesador inicia una secuencia de pruebas en cada canal de salida, comprobando condiciones de "atascado" y "desatascado" en los pares de interruptores de salida.

Los LED del panel frontal proporcionan indicaciones de estado de módulos, canales y conexiones de campo. Estas indicaciones de estado pueden conectarse a las variables de aplicación y visualizarse en AADvance.

Cuando un controlador utiliza un par de módulos de salida digital en una configuración doble, los dos interruptores de salida a prueba de fallos en cada canal se combinan en una disposición paralela para que formen automáticamente una configuración de salida tolerante a fallos.

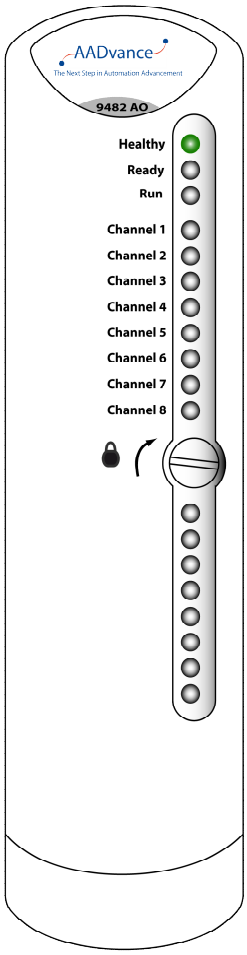
Especificación de módulo de salida digital T9451

Tabla 3: Especificación de módulo de salida digital T9451

Atributo	Valor
Características funcionales	
Cantidad de canales de salida	8 por módulo
Degradación	1oo1D, 1oo2D
Características de rendimiento	
Nivel de integridad de seguridad	IEC 61508 SIL3
Intervalo de autocomprobación	<30 mins (30 s por módulo)
Características eléctricas	
Voltaje de suministro	Redundante +24 V CC nominal; rango de 18 V CC a 32 V CC
Características de salida:	
Voltaje de suministro de campo de funcionamiento	entre 0 V y +50 V CC
Voltaje máximo sin producir daño	entre -1 V y +60 V CC
Voltaje de salida nominal	+ 24 V CC
Rango	entre +18 V y 32 V CC
Corriente de salida	1 A continua por canal
Caída de voltaje a corriente máxima	< 1 V (aproximadamente 0,9 V)
Corriente de salida máxima antes de apagarse	6 A a 60 °C para todos los canales
Protección de sobrecarga de salida	
Sobrevoltaje	10 A durante hasta 50 ms
Continua	1,5 A
Consumo energético	
Potencia de módulo (desde el suministro de 24 V del controlador)	2 W
Potencia de campo de canal (desde la fuente de energía de campo)	24 W (hasta 192 W por módulo)
Consumo energético máximo total	198 W (los 8 canales "activados" a máxima corriente)
Disipación térmica	6 W por módulo
Especificación mecánica	
Dimensiones (altura × ancho × profundidad)	166 mm × 42 mm × 118 mm (6-½ pulg. × 1-21/32 pulg. × 4-21/32 pulg.)

Peso	340 g (12 oz)
Carcasa	Plástico, no inflamable

T9431/2 Módulo de entrada analógica, 8/16 canales



El módulo de entrada analógica T9431/2 monitorea ocho (T9431) o dieciséis (T9432) canales de entrada analógica aislados y notifica al módulo de procesador el valor de dispositivo de campo y la condición del canal. Cada canal proporciona datos de los valores del estado digital y el proceso analógico al procesador para el monitoreo de proceso, monitoreo de línea y detección de fallos de campo.

El módulo de entrada proporciona indicaciones de estado de los canales y módulos locales a través de los LED del panel frontal, las mismas indicaciones pueden conectarse a las variables de aplicación y visualizarse en Workbench. El diagnóstico completo a nivel de sistema y módulo proporciona indicaciones claras que ayudan a realizar el mantenimiento y las reparaciones de forma rápida.

El módulo incorpora circuitos de aislamiento de señal y energía, que separan cada canal de entrada del resto del sistema y protegen al controlador contra los fallos de campo. Una disposición de vigilancia independiente monitorea el funcionamiento del módulo y ofrece una contención de fallos adicional mediante un mecanismo de apagado si se produce un fallo.

Cuando un controlador utiliza un módulo de entrada analógica en una configuración doble o TMR, el personal de operaciones de planta puede instalar un nuevo módulo de entrada sin interrumpir las señales de entrada.

Monitoreo de línea de entrada analógica

Cada módulo de entrada analógica se configura a través de AADvance Workbench. Los niveles de monitoreo de cada canal de entrada analógica se pueden configurar a nivel de módulo y de canal. Los parámetros predeterminados son

- Fallo: 0 a 3,8 mA
- Normal: 3,8 a 22,0 mA
- Fallo: > 22,0 mA

Cada entrada tiene cinco bandas de voltaje configurables (existen ocho umbrales de conmutación distintos para permitir la histéresis), cada una de las cuales se puede ajustar para proporcionar monitoreo de línea y diagnóstico de dispositivo de campo.

Especificación de módulo de entrada analógica T9431/2

Tabla 4: Especificación de módulo de entrada analógica T9

Atributo	Valor
Características funcionales	
Cantidad de conexiones de campo	16
Módulos admitidos:	T9431: 8 canales T9432: 16 canales
Degradación	1oo1D, 1oo2D y 2oo3D
Características de rendimiento	
Nivel de integridad de seguridad	IEC 61508 SIL3
Intervalo de autocomprobación	No se aplica
Precisión de seguridad	1%
Características eléctricas	
Voltaje de suministro	Redundante +24 V CC nominal, rango de 18 V CC a 32 V CC
Corriente de entrada	
Nominal	4 a 20 mA CC
Rango máximo	0 a 24 mA CC
Resolución	0,0039 mA (12 bits sobre rango de 4 a 20 mA)
Precisión de medida a 25 °C	± 0,05 mA
Potencia de campo de canal (desde la fuente de energía de campo)	75 mW (basada en un bucle analógico de 25 mA terminado por 120 Ω)
Consumo energético del módulo	T9431: 1,5 W T9432: 2,2 W
Disipación térmica del módulo	T9431: 1,5 W T9432: 2,2 W
Disipación térmica del canal	0,06 W
Aislamiento de canales (entre canales y entre el canal y el chasis)	
Máximo no disruptivo	± 1,5 kV CC

Especificación mecánica	
Dimensiones (altura × ancho × profundidad)	166 mm × 42 mm × 118 mm (6-½ pulg. × 1-21/32 pulg. × 4-21/32 pulg.)
Peso	T9431: 280 g (10 oz) T9432: 340 g (12 oz)
Carcasa	Plástico, no inflamable

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.

Capítulo 2

Instalación de la unidad de demostración

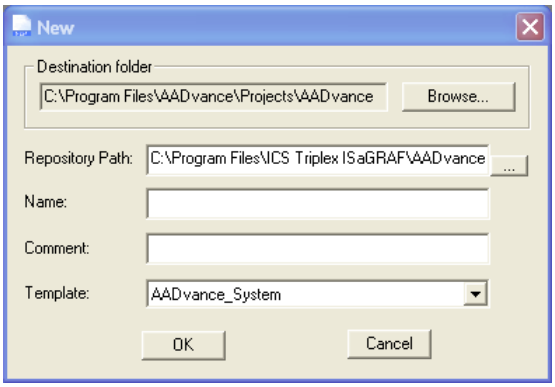
Este capítulo describe el proceso para instalar la unidad de demostración de manera que queda lista para configurar el procesador y los módulo de E/S.

En este capítulo

Crear un nuevo proyecto 2-1
Cambiar las propiedades de un recurso 2-2
Asignar direcciones IP para comunicaciones de red 2-3
Configurar la dirección IP del controlador de destino 2-4

Crear un nuevo proyecto

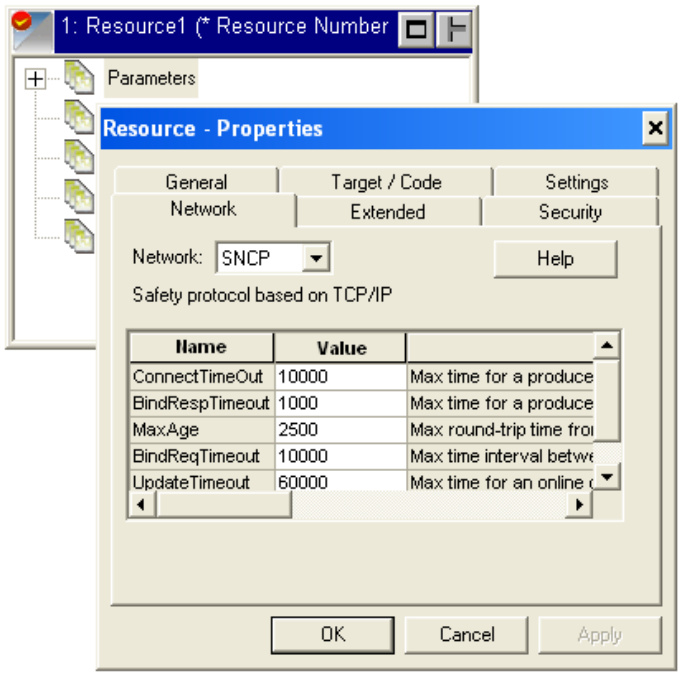
El proceso de configuración se inicia con la creación de un nuevo proyecto de AADvance. Para crear un nuevo proyecto, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Inicie AADvance Workbench.
2) Seleccione **File** (Archivo) y luego **New Project/Library (<ctrl>+N)** (Nuevo proyecto/Biblioteca).
   - Se abre el cuadro de diálogo New (Nuevo).
3) Escriba el nombre del proyecto (128 caracteres máximo) y agregue una línea de comentario.
4) Seleccione la plantilla **AADvance_System** de la lista desplegable y haga clic en **OK** (Aceptar).
   - AADvance Workbench crea un proyecto.

Cambiar las propiedades de un recurso

Si cambia cualquier propiedad de un recurso (consulte la ilustración), debe limpiar el proyecto /la biblioteca antes de volver a compilar el proyecto. Siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione la pestaña **Network**(Red) en el diálogo de recursos.
2) Haga clic en cada campo por vez y elimine el valor actual (utilizando la tecla de eliminación o de retroceso).
3) Ingrese los siguientes valores predeterminados (o sus propios valores).
   - **ConnectTimeOut** (Tiempo máximo para conexión) = 10000
   - **BindRespTimeout** (Tiempo máximo de respuesta de enlace) = 1000
   - **MaxAge** (Antigüedad máxima) = 2500
   - **BindResp Timeout** (Tiempo máximo de respuesta de enlace) = 10000
   - **UpdateTimeout** (Tiempo máximo para actualización) = 60000
4) En el diálogo de propiedades del recurso, haga clic en **OK** para guardar los cambios.
5) En el menú principal de AADvance Workbench, seleccione **Project** (Proyecto) → **Clean Project/Library** (Limpiar proyecto/biblioteca).
6) Ahora puede elegir volver a recopilar el proyecto.

Nota: este procedimiento es sólo para la Versión 1.1.

Asignar direcciones IP para comunicaciones de red

El sistema AADvance utiliza el protocolo de Internet (IP) para todas las comunicaciones entre el controlador y AADvance Workbench. Esto incluye descargar la aplicación al controlador y el monitoreo en tiempo real del sistema en funcionamiento.

Para muchos sistemas, el administrador de la red de área local asignará las direcciones para el controlador. De no ser así, seleccione una dirección de los rangos asignados a redes locales:

- 10.0.0.0 a 10.255.255.255 (prefijo 10/8)
- 172.16.0.0 a 172.31.255.255 (prefijo 172.16/12)
- 192.168.0.0 a 192.168.255.255 (prefijo 192.168/16)

Cada controlador en una red de área local en particular debe tener una dirección IP única.

Nota: debe asegurarse de que los dos puertos Ethernet en cada módulo de procesador T9110 se encuentren en subredes diferentes.

Ejemplo

Como ejemplo puede utilizar máscaras de subred para asegurarse de que los dos puertos en un módulo de procesador se encuentren en subredes diferentes:

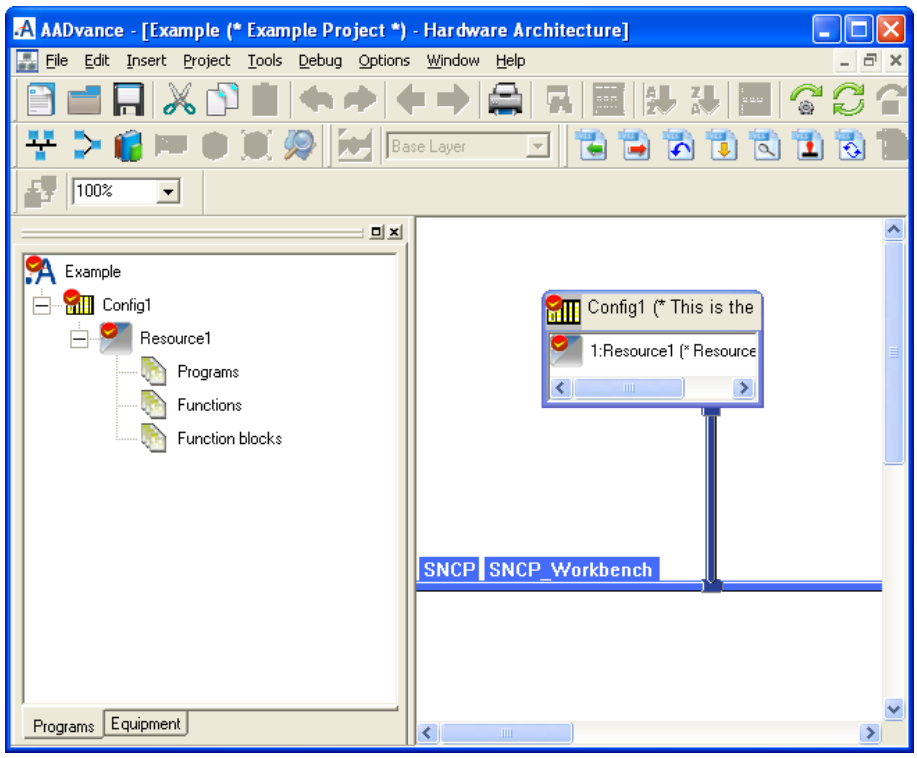
Dirección de puerto Ethernet E1-1: 10.10.1.1
Máscara de subred: 255.255.255.0
Dirección de puerto Ethernet E1-2: 10.10.2.1
Máscara de subred: 255.255.255.0

La máscara de subred define los primeros tres dígitos de la dirección IP, en este caso 10.10.1 y 10.10.2.

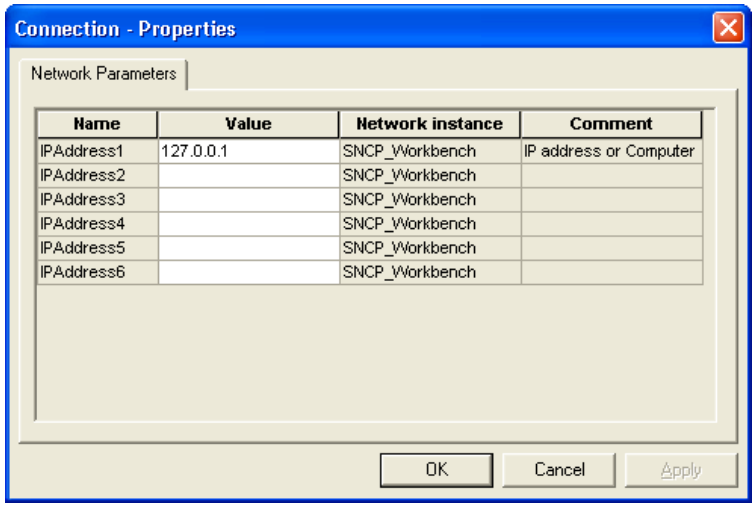
Configurar la dirección IP del controlador de destino

Para conectar el proyecto de AADvance Workbench al controlador de destino, debe indicarle al proyecto las direcciones IP asignadas al controlador. Siga las instrucciones que se indican a continuación:

1) Seleccione la vista de arquitectura de hardware y luego haga doble clic en la conexión vertical entre la línea de red SNCP y la configuración.



2) Se abre el cuadro de diálogo **Connection - Properties** (Conexión - Propiedades).



3) Introduzca las direcciones IP en el campo **Value** (Valor) para cada una de las redes Ethernet requeridas. Presione Intro después de escribir cada dirección IP.

Nota: el valor que se muestra en la imagen anterior es un valor predeterminado. Introduzca el valor deseado.

4) Haga clic en **OK** (Aceptar).

Ha configurado las direcciones IP de la configuración para que coincidan con el controlador.

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.

Capítulo 3

Descargar la aplicación al controlador

Este capítulo describe los procedimientos para conectar AADvance Workbench al controlador, para que se pueda descargar la aplicación.

En este capítulo

Configurar el controlador para comunicaciones AADvance Workbench 3-1

Configurar el controlador para comunicaciones AADvance Workbench

El controlador AADvance almacena un número de recurso e información sobre la dirección IP. Estos detalles tienen que coincidir con los definidos en AADvance Workbench para la aplicación. Después que haya configurado estos detalles, AADvance Workbench puede comunicarse con el controlador. Debe utilizar la utilidad **AADvDiscover** para configurar el controlador para comunicaciones AADvance Workbench.

Detección y configuración de controladores

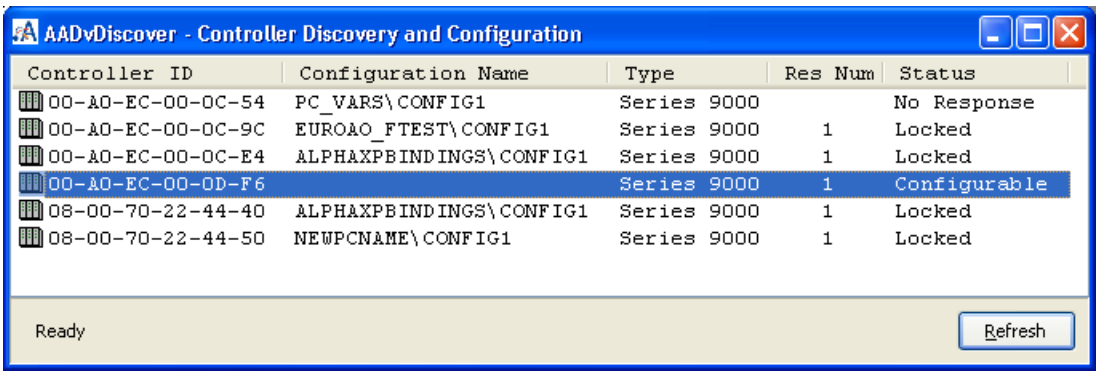
La utilidad **AADvDiscover** utiliza un protocolo de detección y configuración (propiedad exclusiva de Rockwell Automation) para definir la dirección IP en AADvance Workbench y para analizar el dominio de difusión en busca de otros controladores AADvance. La utilidad localiza a cada controlador por medio de su **Dirección MAC** única. Una vez localizado un controlador en particular que desea configurarse, la utilidad le permite configurar el número de recurso y la **Dirección IP** que se almacenará en el controlador; después de haber hecho esto, AADvance Workbench puede comunicarse con el otro controlador.

Acerca de la utilidad AADvDiscover

La utilidad AADvDiscover se instala al mismo tiempo que AADvance Workbench y aparece en el menú Inicio del equipo. Haga clic en **AADvance Discover** para iniciar la utilidad AADvDiscover.

La utilidad **AADvDiscover** muestra una lista de los controladores AADvance que se encuentran en la red de difusión e informa el estado de cada uno:

- Configurable
- Locked (Bloqueado)
- No response (Sin respuesta)



Al hacer doble clic en una entrada de la lista, puede inspeccionar el recurso y la configuración de dirección IP de un controlador. También encontrará un botón **Refresh** (Actualizar), que analiza la red y crea una nueva lista.

Un controlador es configurable cuando está instalada la llave de activación de programa (que se inserta en el conector de llave **KEY** en la unidad base de procesador) y no se ha cargado ninguna aplicación o se ha cargado una aplicación pero no se está ejecutando. El estado será "bloqueado" si el controlador informa que no se ha cumplido con uno o más de estos criterios.

Si la utilidad **AADvDiscover** informa un estado "sin respuesta" para un controlador, significa que se ha apagado el controlador o que han fallado las comunicaciones entre el equipo que ejecuta la utilidad y el controlador. Compruebe el suministro de energía del controlador y la conexión, y haga clic en el botón Refresh (Actualizar).

La utilidad **AADvDiscover** también informa un estado "In progress" (En curso) y "**Pending restart**" (Reinicio pendiente). "'**In progress**" (En curso) aparece mientras el controlador acepta una nueva configuración. "**Pending restart**" (Reinicio pendiente) significa que el controlador está esperando que usted intervenga de forma manual.

Configurar el número de recurso del controlador

Cuando construye un nuevo controlador AADvance, o instala una nueva unidad base de procesador 9100, debe configurar el número de recurso almacenado en el controlador. Este es un tipo de dirección de dispositivo, y también se debe configurar en la aplicación.

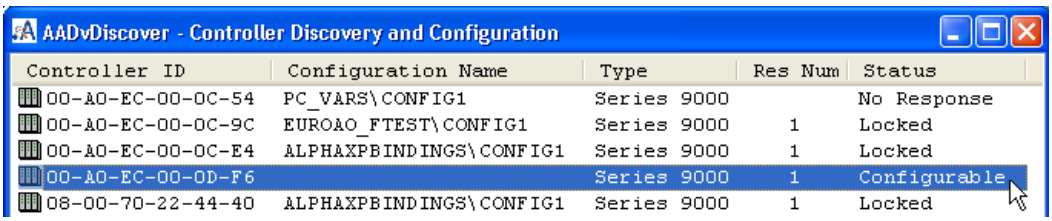
El procedimiento para configurar el número de recurso usa la utilidad **AADvDiscover**. Para configurar el número de recurso, siga las instrucciones que se indican a continuación:

1) Tome nota de la **MAC address** (Dirección MAC) (**Controller ID** ¨[ID del controlador]) del controlador; éste se encuentra en una etiqueta en la unidad base del procesador. Instale al menos un módulo de procesador 9110 en la unidad base del procesador.

2) Asegúrese que la clave de habilitación del programa está insertada en el conector **KEY** (Clave) de la unidad base del procesador.

3) En el menú Inicio, inicie la herramienta AADvDiscover:

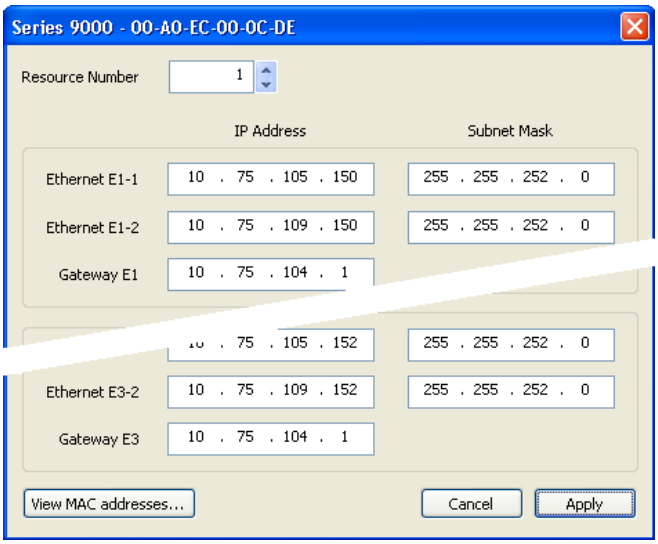
   - **Start** (Inicio) → **All Programs** (Todos los programas) → **AADvance** → **AADvance Discover**.
   - La utilidad **AADvDiscover** analiza la red buscando controladores y crea una lista.



4) Localice el controlador en la lista y asegúrese que el estado del controlador sea **Configurable**.

5) Haga clic con el botón derecho en **MAC address** (Dirección MAC) en el campo **Controller ID** (ID del controlador).

   - Se abre el cuadro de diálogo del recurso y **IP Address** (Dirección IP).



6) Introduzca el valor del recurso en el campo **Resource Number**, haga clic en **Apply** (Aplicar).

   - Al volver a la ventana principal de la utilidad, el estado del controlador mostrará **Pending Restart** (Reinicio pendiente).

7) Para completar la actualización, desactive y active la corriente que va al controlador.

8) Actualice la pantalla para confirmar que aparece el nuevo número de recurso en el campo recurso y que el estado del controlador está en configurable.

   El **Resource Number** (Número de recurso) también se debe configurar en la aplicación, en **Resource Properties** (Propiedades de recursos).

Configurar la dirección IP del controlador

Cuando construye un nuevo controlador AADvance, o instala una nueva unidad base de procesador 9100, debe configurar la **IP Address** (Dirección IP) almacenada en el controlador.

El procedimiento para configurar la **IP Address** (Dirección IP) usa la utilidad **AADvDiscover**. Los cambios tienen efecto inmediatamente y no es necesario que reinicie el controlador. Para configurar la **IP Address** (Dirección IP), siga las instrucciones que se indican a continuación:

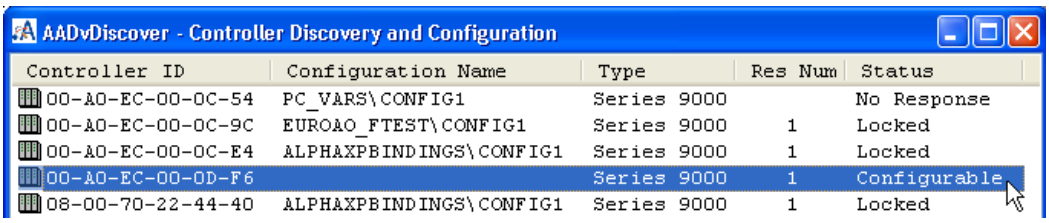
1) Tome nota de la MAC address (Dirección MAC) (**Controller ID** [ID del controlador]) del controlador; éste se encuentra en una etiqueta en la unidad base del procesador. Instale al menos un módulo de procesador 9110 en la unidad base del procesador.

2) Asegúrese que la clave de habilitación del programa está insertada en el conector **KEY** (Clave) de la unidad base del procesador.

3) En el menú Inicio, inicie la herramienta **AADvDiscover**:

   - **Start** (Inicio) → **All Programs** (Todos los programas) → **AADvance** → **AADvance Discover**.

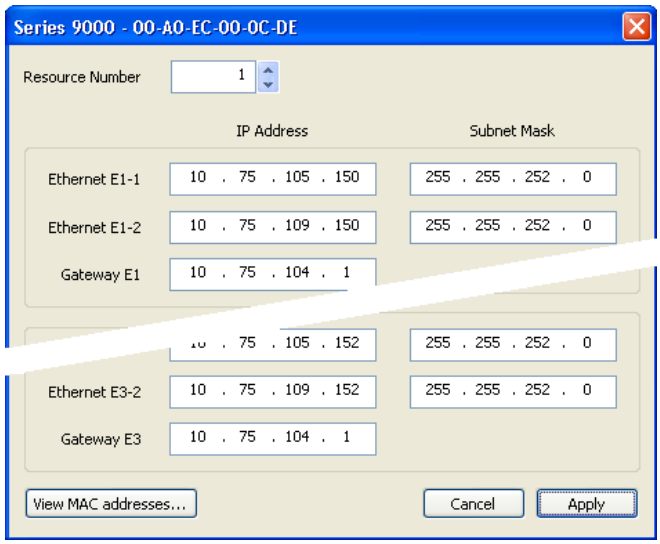
   - La utilidad **AADvDiscover** analiza la red buscando controladores y crea una lista.


AADvDiscover - Controller Discovery and Configuration
Controller ID | Configuration Name | Type | Res Num | Status
00-A0-EC-00-0C-54 | PC_VARS\CONFIG1 | Series 9000 | | No Response
00-A0-EC-00-0C-9C | EUROAO_FTEST\CONFIG1 | Series 9000 | 1 | Locked
00-A0-EC-00-0C-E4 | ALPHAXPBINDINGS\CONFIG1 | Series 9000 | 1 | Locked
00-A0-EC-00-0D-F6 | | Series 9000 | 1 | Configurable
08-00-70-22-44-40 | ALPHAXPBINDINGS\CONFIG1 | Series 9000 | 1 | Locked

4) Localice el controlador en la lista y asegúrese que el estado del controlador sea **Configurable**.

5) Haga clic con el botón derecho en **MAC address** (Dirección MAC) en el campo **Controller ID** (ID del controlador).

- Se abre el cuadro de diálogo del recurso y IP Address (Dirección IP).



6) Introduzca la **IP Address** (Dirección IP) y la **Subnet Mask** (Máscara de subred) en los campos para cada puerto Ethernet.

7) Introduzca los valores para **Gateway** (Puerta de enlace) para cada módulo de procesador, haga clic en **Apply** (Aplicar).

   - Al volver a la ventana principal de la utilidad, el estado del controlador mostrará **In Progress (En curso)** y después, **Configurable**.
   - El controlador utiliza la nueva configuración.

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.

Capítulo 4

Configuración de los módulos de procesador del controlador

Este capítulo describe el proceso para configurar los módulos de procesador:

En este capítulo

Acerca del proceso de configuración 4-2
Acerca de 9110 Module Editor 4-3
Configuración del Tiempo de seguridad de proceso (PST) de nivel superior 4-3
Configuración de la alarma de batería de procesador 4-4
Configuración de los puertos serie 4-5
Configuración del controlador como cliente SNTP 4-7
Configuración del controlador como servidor SNTP 4-9
Usar el controlador como Modbus esclavo 4-10
Acerca de las variables del procesador T9110 4-15

Acerca del proceso de configuración

El proceso de configuración para AADvance Workbench le permite configurar la arquitectura del controlador para la configuración del hardware y conectar las variables de la aplicación para puntos de E/S y los parámetros de estado de módulo.

El proceso comienza con la creación de un proyecto y la asignación de direcciones IP para las comunicaciones del mismo con los controladores AADvance. Luego puede configurar los parámetros de las comunicaciones de red para el proyecto.

Después, define la arquitectura de hardware. Esto asigna los módulos de E/S a números de ranuras vacías en los buses del procesador. Hay dos buses de E/S y cada uno puede asignarse a un máximo de 24 módulos de E/S.

Nota: si modifica la disposición física del hardware después de haber configurado un controlador utilizando AADvance Workbench, debe modificar la configuración de AADvance Workbench para que coincida con la disposición de hardware que ha modificado. Sin embargo, esto se puede hacer únicamente cuando el sistema se encuentra sin conexión y no se puede hacer con un sistema activo.

Ahora debería definir el estado del módulo y las variables del canal de E/S y sus propiedades en el diccionario. AADvance Workbench le ofrece una amplia gama de tipos de variables que puede elegir incluido un conjunto de variables estructuradas. Configure suficientes variables como para cubrir todos los puntos de E/S y variables de estado del módulo para la arquitectura del controlador. Si es necesario, puede agregar nuevas variables en cualquier momento durante la configuración de un sistema y AADvance Workbench o después de la reconfiguración.

Ahora debería asignar nombres de etiqueta para las variables que desea utilizar. Si selecciona variables estructuradas para canales de E/S, AADvance Workbench genera automáticamente un conjunto de elementos de variable adicionales con el mismo nombre de etiqueta para cada tipo de elemento.

En la siguiente etapa del proceso usted define la funcionalidad del módulo de procesador T9110 y configura las conexiones hacia un grupo de parámetros de estado del módulo de procesador. En esta instancia, introducirá los valores para las funciones como la configuración de puerto serie, el tiempo de seguridad de proceso y los servicios SNTP y Modbus.

AADvance Workbench proporciona parámetros de estado de módulo de E/S predefinidos para cada módulo al que asigne las variables de la aplicación.

Finalmente, se conecta (cable) cada canal de E/S con las variables estructuradas. Estas variables estructuradas informan la entrada del estado de canal y define los valores de datos de salida.

La redundancia se define en AADvance Workbench cuando se define la configuración de hardware. Durante la asignación de módulos de E/S a ranuras vacías, tiene la opción de agregar dos o tres módulos. Cuando selecciona la opción de dos o tres módulos, AADvance Workbench asigna automáticamente los módulos a un grupo de ranuras adyacentes. AADvance Workbench luego solo le permite configurar un conjunto de canales de E/S para el grupo.

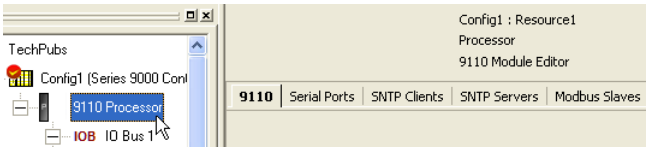
Nota: no necesita definir redundancia para los procesadores. AADvance Workbench se conecta automáticamente a los tres procesadores una vez que se hayan configurado las direcciones IP en AADvance Workbench.

Acerca de 9110 Module Editor

9110 Module Editor (Editor de módulo) configura toda la funcionalidad del procesador principal y le permite conectar variables de estado y control.

1) Seleccione la pestaña **Equipment** (Equipo).

2) Seleccione **9110 Processor** (Procesador 9110) para abrir el editor.



El editor proporciona un conjunto de páginas con pestañas en las que puede configurar los distintos elementos. Cada página proporciona un editor para un conjunto de elementos de configuración relacionados. Una vez finalizada la configuración de elementos en una página, haga clic en **Apply** (Aplicar) para guardar los cambios antes de cambiar a otra página.

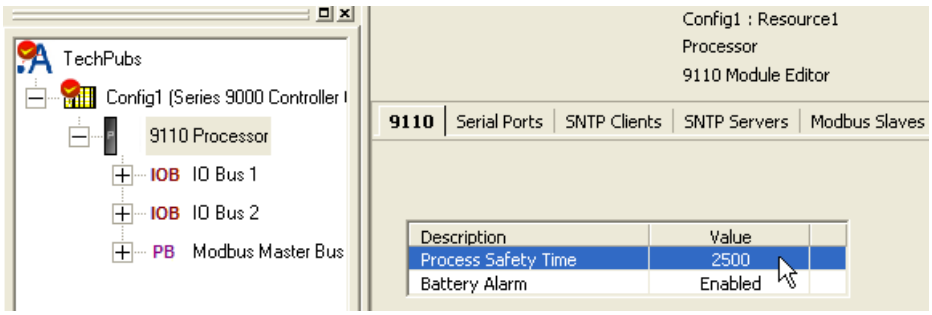
Configuración del Tiempo de seguridad de proceso (PST) de nivel superior

La configuración de **Tiempo de seguridad de proceso** (PST, por sus siglas en inglés) define el tiempo máximo que el procesador permitirá que las salidas permanezcan en estado activo cuando se produzcan ciertos fallos de diagnóstico interno o fallos de aplicación sistemáticos. Si el **Tiempo de seguridad de proceso** expira, el sistema cambiará a su estado seguro.

Debe especificar el **Tiempo de seguridad de proceso** para todo el controlador. Este es un ajuste de nivel superior, que puede realizar una vez para todos los módulos de procesador T9110.

Nota: los grupos de módulos de E/S pueden heredar este ajuste o utilizar ajustes de tiempo de seguridad de proceso individuales en su lugar.

Para definir el tiempo de seguridad de proceso de nivel superior, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione **9110 Processor** en la vista de árbol del equipo.

   - Se abre **9110 Module Editor**.

2) Seleccione la pestaña **9110**.

3) Introduzca un valor de tiempo en el campo **Process Safety Time** (Tiempo de seguridad de proceso). Seleccione un valor del siguiente rango de valores:

   - Mínimo: 20 ms
   - Máximo: 65.535 ms (65 segundos)

Nota: si especifica un tiempo de seguridad de proceso inferior al tiempo de ejecución de la aplicación, la aplicación no se ejecutará. El valor predeterminado es 2.500 ms.

4) Haga clic en **Apply** (Aplicar).

Definir el Tiempo de seguridad de proceso en el valor predeterminado

Puede restablecer el tiempo de seguridad de proceso a su valor predeterminado. Para ello, siga las instrucciones que se indican a continuación:

1) Seleccione **9110 Processor** en la vista de árbol del equipo.

   - Se abre **9110 Module Editor**.

2) Seleccione la pestaña **9110**.

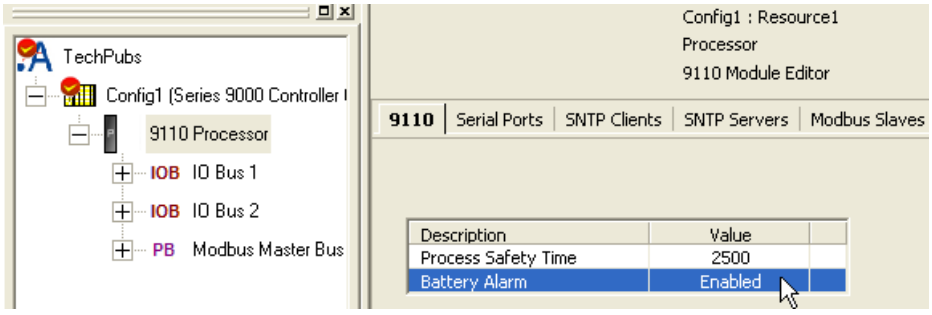
3) Borre el valor que figura en el campo **Process Safety Time** (Tiempo de seguridad de proceso).

4) Presione Intro.

   - El **Tiempo de seguridad de proceso** cambiará a su valor predeterminado.

Configuración de la alarma de batería de procesador

9110 Module Editor incluye un ajuste de configuración para la alarma de batería.

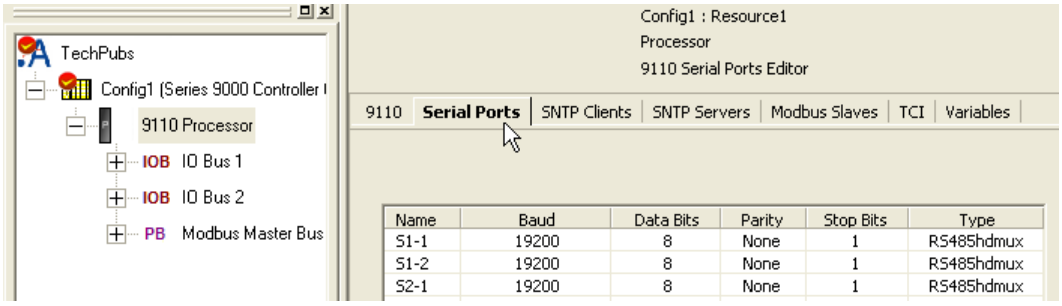


El ajuste de alarma de batería no tiene efecto en la versión actual. Deje este elemento configurado como **Enabled** (Activado).

Configuración de los puertos serie

El controlador AADvance proporciona hasta seis puertos serie de comunicación, dos para cada módulo de procesador T9110 instalado..

La configuración de los puertos serie define el (tipo de) protocolo y las características de datos de cada puerto serie. Para configurar los puertos serie, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione la pestaña **Serial Ports** (Puertos serie).
   - Se abre el cuadro de diálogo **Serial Ports Editor** (Editor de puertos serie).
2) Seleccione los parámetros de comunicación de las listas desplegables y haga clic en **Apply** (Aplicar).
3) Para restaurar los valores predeterminados, haga clic en **Default** (Predeterminado) y luego en **Apply** (Aplicar).

Protocolos de puertos serie

Los puertos serie admiten los protocolos que se indican en la tabla.

Tabla 5: Protocolos de puertos serie

Tipo	Descripción
RS485fd	Conexión dúplex completa de 4 cables con buses separados para transmitir y recibir
RS485fdmux	Conexión dúplex completa de 4 cables con buses separados para transmitir y recibir y salidas de tres estados en las conexiones de transmisión.
RS485hdmux	Conexión dúplex media de 2 cables

Parámetros de puertos serie

Cada puerto serie del controlador AADvance admite el conjunto de parámetros de control que se detalla en la tabla.

Tabla 6: Parámetros de puertos serie del controlador

Descripción	Valor(es)	Valor predeterminado	Observaciones
Baudios	2.400, 4.800, 9.600, 19.200, 38.400, 57.600, 76.800 o 115.200	19,200	
Bits de datos	entre 5 y 8	8	
Paridad	Ninguna, impar o par	Ninguno	
Bits de parada	1 o 2	1	
Tipo	RS485fd RS485fdmux RS485hdmux	RS485hdmux	"fd" significa "full duplex" (dúplex completa) "hd" significa "half duplex" (dúplex media)

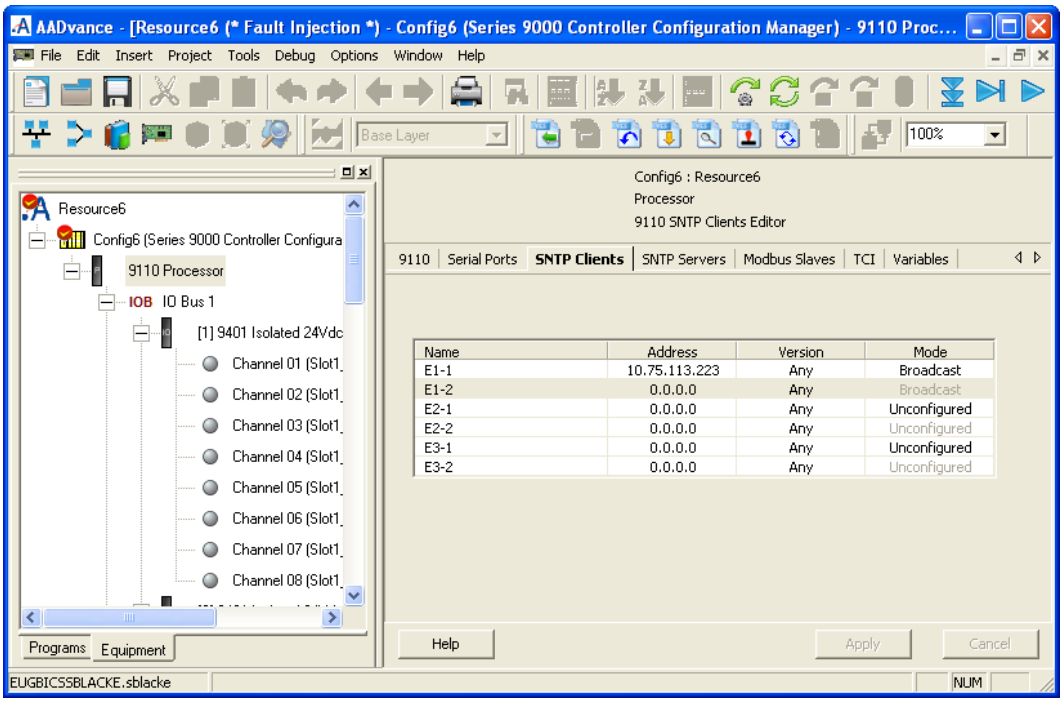
Nota: la mayoría de los sistemas utilizan dos bits después de cada byte de datos. Los dos bits son un bit de paridad (impar o par) y un bit de parada, o sin paridad y dos bits de parada.

Configuración del controlador como cliente SNTP

El controlador AADvance admite el servicio **Simple Network Time Protocol** (protocolo simple de hora de red), o SNTP, que puede circular una hora exacta alrededor de la red. Como cliente SNTP, el controlador aceptará la hora actual de servidores de hora de red externos SNTP y **Network Time Protocol** (protocolo de hora de red), o NTP,.

La configuración de clientes SNTP indica al controlador la dirección IP del servidor externo, la versión de SNTP que ofrece el servidor y el modo operativo para la señal de sincronización de hora que los procesadores utilizarán para su reloj de tiempo real.

Para configurar el servicio de clientes SNTP, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione la pestaña **SNTP Clients** (Clientes SNTP).
   - Se abre el cuadro de diálogo **SNTP Clients Editor** (Editor de clientes SNTP).
2) Defina las direcciones IP del servidor de hora de red en los campos **E1-1** y **E1-2** de la columna Address.

Nota: la primera dirección corresponde al servidor primario y la segunda al servidor secundario para cada módulo de procesador. Al inicio, el cliente SNTP seleccionará el servidor primario del segmento "más bajo"; si ninguna señal primaria es válida, el cliente SNTP busca una señal de servidor secundaria activa.

- Para una operación no tolerante a fallos, defina un servidor SNTP para solo un procesador. Los otros procesadores se sincronizarán automáticamente con él y heredará la hora.
- Para las operaciones de cliente SNTP tolerante a fallos, defina más de una dirección de servidor.

3) Seleccione la versión de servidor**.**
   - Puede optar por SNTPv1, SNTPv2, SNTPv3, SNTPv4 o Unknown (Desconocida).
   - Si no conoce la versión de NTP/SNTP que ofrece el servidor, seleccione **Unknown** (Desconocida). Esto desactivará alguna validación de la señal entrante.
4) Defina el campo **Mode** (Modo) en **Unicast** (Unidifusión) o **Broadcast** (Difusión) según corresponda.
   - En el modo **Broadcast** (Difusión), el cliente SNTP esperará de forma pasiva las difusiones regulares del servidor. Esto reduce el tráfico de red y, por lo tanto, la carga en los servidores.
   - En el modo **Unicast** (Unidifusión) el cliente SNTP sondeará activamente la cantidad de servidores que se hayan configurado cada pocos segundos y utilizará sus respuestas. La frecuencia de sondeo (19 s) se basa en la deriva del reloj de tiempo real y no se puede configurar.
5) Haga clic en **Apply** (Aplicar).

Configuración del controlador como servidor SNTP

El controlador AADvance puede cumplir la función de uno o más servidores SNTP (uno por cada procesador) para proporcionar una señal horaria en toda la red.

Para activar el tiempo de servicio en una interfaz es necesario especificar la dirección de difusión directa para esa interfaz. Esto funciona para los modos de difusión y unidifusión. Este método de configuración deriva del lenguaje de comando de configuración de NTP.

Para una interfaz, la dirección de difusión dirigida

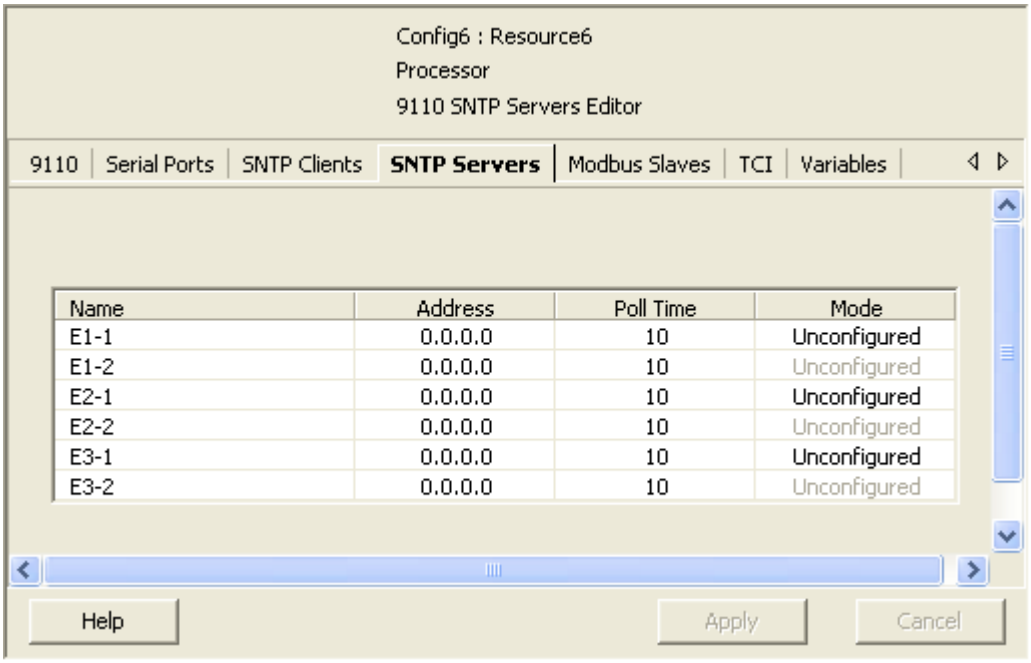
= ((dirección IP para interfaz) **AND bit a bit** (máscara de subred)) OR bit a bit (**NOT bit a bit** máscara de subred)

Por ejemplo, si la dirección IP para una interfaz es 10.10.1.240 y la máscara de subred es 255.255.255.0, la dirección de difusión dirigida es:

= ((10.10.1.240) **AND bit a bit** (255.255.255.0)) **OR bit a bit** (**NOT bit a bit** 255.255.255.0)

= (10.10.1.0) **OR bit a bit** (0.0.0.255)

Para configurar el servicio de servidores SNTP, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione la pestaña **SNTP Servers** (Servidores SNTP).
   - Se abre el cuadro de diálogo **SNTP Servers Editor** (Editor de servidores SNTP).
2) Seleccione el modo **Unicast** (Unidifusión) o **Broadcast** (Difusión).
   - Si selecciona el modo **Unicast** (Unidifusión) para un procesador, el controlador esperará a que el cliente lo sondee y luego responderá con una señal horaria; no difundirá ninguna señal horaria.

- Si selecciona el modo **Broadcast** (Difusión) para un procesador, el controlador difundirá regularmente: también responderá a las solicitudes de sondeo de unidifusión en esa interfaz.

Nota: si configura el campo **Address** (Dirección) IP de difusión en cero (0.0.0.0), desactivará el servidor en esa interfaz.

3) Configure el campo **Address** (Dirección) IP de difusión para la red.
4) Repita los pasos 2 y 3 para cada módulo de procesador adicional.
5) Haga clic en **Apply** (Aplicar).

Usar el controlador como Modbus esclavo

El controlador AADvance puede funcionar como **Modbus** esclavo, admitiendo hasta diez **Modbus** esclavos en cada módulo de procesador 9110. Esto ofrece una capacidad de treinta **Modbus** esclavos para un controlador con tres módulos de procesador.

Nota: como dispositivo **Modbus** esclavo, el controlador transmite únicamente datos al recibir una solicitud desde un **Modbus** maestro y no se comunica con otros esclavos.

Compatibilidad con excepciones de Modbus esclavo

Cuando el controlador AADvance funciona como Modbus esclavo, puede generar los siguientes códigos de excepción:

Código 01: Illegal Function (Función no válida)

El código de función recibido en la consulta no es una acción permitida para el esclavo. Si se emitió un comando Poll Program Complete (Programa de sondeo completo), este código indica que ninguna función de programa lo precedía.

El **Código 01** representa una función que el controlador AADvance no reconoce o no admite.

Código 02: Illegal Data Address (Dirección de datos no válida)

La dirección de datos recibida en la consulta no es una dirección permitida para el esclavo.

El controlador AADvance genera el **código 02** cuando una solicitud especifica una dirección que se encuentra fuera del rango de 0 a 65.535 de 16 bits. La excepción se produce si la solicitud especifica la dirección implícitamente ("dame los 20 registros de la dirección 65.530") o explícitamente ("dame el registro en la dirección 65.536").

Código 03: Illegal Data Value (Valor de datos no válido)

Un valor contenido en el campo de datos de consulta no es un valor permitido para el esclavo.

El controlador AADvance puede generar el **código 03** únicamente en escrituras booleanas (de bobina).

Código 04: Slave Device Failure (Fallo de dispositivo esclavo)

Se ha producido un error irrecuperable mientras el esclavo intentaba realizar una acción solicitada.

El **código 04** representa un error interno en el controlador AADvance.

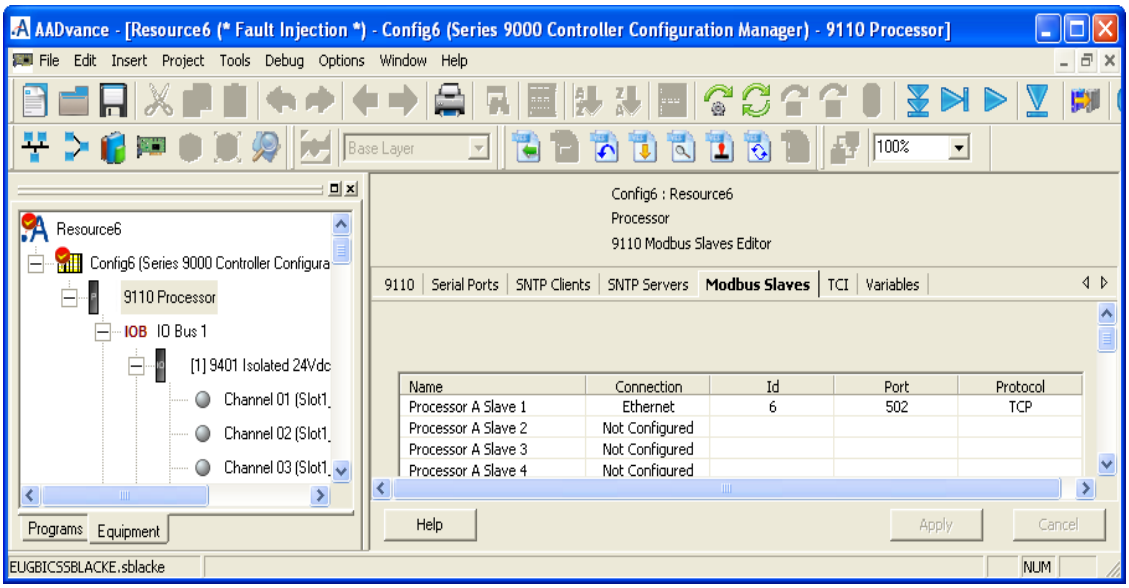
Código 06: Slave Device Busy (Dispositivo esclavo ocupado)

El esclavo está procesando un comando de programa de larga duración. El maestro debería retransmitir el mensaje más tarde cuando el esclavo esté libre.

El controlador AADvance puede estar "ocupado" y, por lo tanto, generar el **código 06** mientras espera que se descargue o se inicie la aplicación. El controlador puede informar que está ocupado durante un máximo de 30 segundos; después de este período, el controlador dejará de responder.

Configuración de los Modbus esclavos del controlador

Debe configurar los parámetros de comunicación para cada **Modbus** esclavo que implemente en el controlador AADvance. Siga las instrucciones que se indican a continuación:


AADvance - [Resource6 (* Fault Injection *) - Config6 (Series 9000 Controller Configuration Manager) - 9110 Processor]
File Edit Insert Project Tools Debug Options Window Help
Base Layer
100%
Resource6
Config6 (Series 9000 Controller Configura
9110 Processor
IOB IO Bus 1
[1] 9401 Isolated 24Vdc
Channel 01 (Slot1
Channel 02 (Slot1
Channel 03 (Slot1
Programs
Equipment
Config6 : Resource6
Processor
9110 Modbus Slaves Editor
9110 Serial Ports SNTP Clients SNTP Servers Modbus Slaves TCI Variables
Name Connection Id Port Protocol
Processor A Slave 1 Ethernet 6 502 TCP
Processor A Slave 2 Not Configured
Processor A Slave 3 Not Configured
Processor A Slave 4 Not Configured
Help
Apply
Cancel
EUGBICSSBLACKE.sblacke
NUM

1) Seleccione la pestaña **Modbus Slaves** (Modbus esclavos).
   - Se abre el cuadro de diálogo **9110 Modbus Slaves Editor** (Editor de Modbus esclavos 9110).
2) En la columna **Name** (Nombre), localice el procesador y el esclavo que desea configurar.
3) Defina el valor en el campo Connection (Conexión) y haga clic en **Apply** (Aplicar).
   - Los campos **Id** (ID), **Port** (Puerto) y **Protocol** (Protocolo) están configurados con los valores predeterminados.
4) Si define un puerto serie en el campo Connection (Conexión), el campo **Id** representa el ID de esclavo; defina el valor del campo **Id** o acepte el valor predeterminado.

   Nota: el campo **Port** (Puerto) no se aplica a una conexión serie y está deshabilitado.

5) Si define **Ethernet** en el campo Connection (Conexión), siga las instrucciones que se indican a continuación:
   - Defina el valor en el campo Protocol (Protocolo) y haga clic en **Apply** (Aplicar).

Nota: como **Modbus** esclavo, el controlador admite **Modbus RTU**, utilizando una conexión en serie o Ethernet; y **Modbus TCP**, utilizando una conexión Ethernet. Puede configurar una combinación de conexiones para los Modbus esclavos, con sujeción a una limitación de no más de dos **Modbus RTU** esclavos utilizando comunicaciones en serie para cada procesador.

- El campo **Id** representa el ID de la unidad; defina el valor del campo **Id** o acepte el valor predeterminado.
- El valor predeterminado para el campo **Port** (Puerto) se adapta a la mayoría de los sistemas; en algunas ocasiones, tendrá que ajustarlo. Asegúrese de que el campo **Port** (Puerto) coincida con el puerto que espera el **Modbus** maestro.

Si el campo **Port** (Puerto) se define en 502, se activa el protocolo **Modbus TCP**. Todos los otros valores de configuración del campo **Port** (Puerto) activarán el protocolo **Modbus RTU** empaquetado como una secuencia en serie por Ethernet. Esto se puede volver a convertir en una conexión serie utilizando un servidor terminal estándar.

Nota: el rango de valores aceptado para el campo **Id** y el valor predeterminado para el campo **Port** (Puerto) varían de acuerdo al protocolo seleccionado.

6) Haga clic en **Apply** (Aplicar).

Parámetros de comunicación de Modbus esclavo

Cada **Modbus** esclavo tiene una serie de parámetros de comunicación como se detalla en las tablas.

Tabla 7: Parámetros de Modbus RTU esclavo

Descripción	Valor(es)	Valor predeterminado	Observaciones
Conexión	Not Configured (Sin configurar), Sn-1, Sn-2, Ethernet (†)	Not Configured (Sin configurar)	
Id	1 a 247 (serie); 1 a 255 (Ethernet)	1 (serie); 255 (Ethernet)	Representa el ID del esclavo para una conexión serie Representa el ID de la unidad para una conexión Ethernet
Port (Puerto)	entre 0 y 65,535	2000	Se utiliza únicamente con conexiones Ethernet

Nota: (†) la letra "n" identifica el módulo de procesador:
1 = procesador A, 2 = procesador B, 3 = procesador C.

Tabla 8: Parámetros de Modbus TCP esclavo

Descripción	Valor(es)	Valor predeterminado	Observaciones
Conexión	Not Configured (Sin configurar), Ethernet	Not Configured (Sin configurar)	
Id	entre 1 y 255	1	
Port (Puerto)	entre 0 y 65,535	502	

Acerca de las variables del procesador T9110

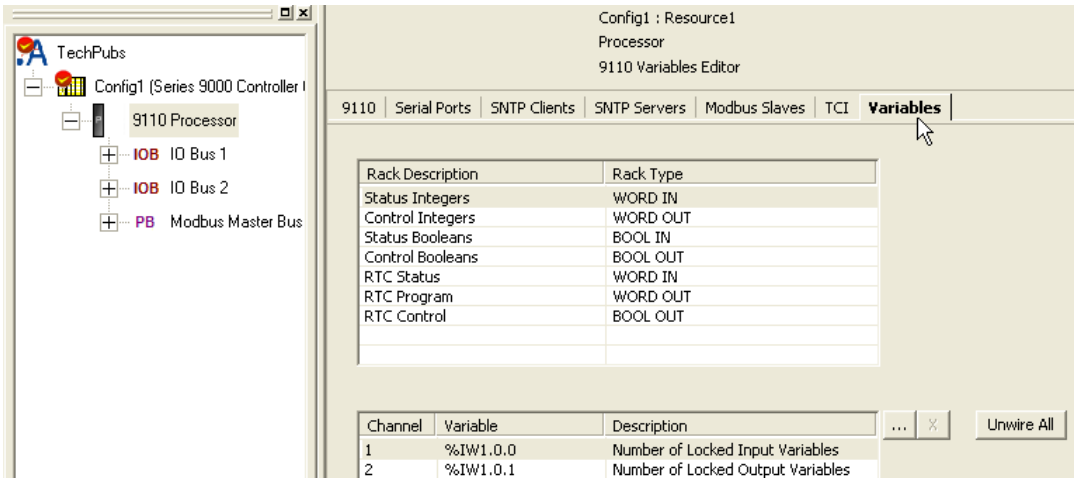
El módulo de procesador T9110 ofrece una serie de variables de estado y control que están disponibles para la aplicación. Las variables de estado proporcionan información de estado y las variables de control definen la información de estado.

9110 Variables Editor presenta las variables en siete "racks" (colecciones):

- **Status Integers** (Enteros de estado) y **Status Booleans** (Booleanos de estado), que proporcionan información acerca del controlador a la aplicación;
- **Control Integers** (Enteros de control) y **Control Booleans** (Booleanos de control), que permiten que la aplicación envíe información específica al controlador;
- Variables **RTC Status** (Estado del reloj de tiempo real), que proporcionan información a la aplicación acerca del reloj de tiempo real del controlador;
- Variables **RTC Program** (Programa del reloj de tiempo real), que especifica las partes de los datos que se escribirán para el reloj de tiempo real;
- Variables **RTC Control** (Control del reloj de tiempo real), que define y controla las actualizaciones del reloj de tiempo real.

Conectar variables de procesador

Para conectar una variable del **procesador 9110**, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione la pestaña **Variables** de **9110 Processor Editor** (Editor de procesador 9110).
   - Se abre el cuadro de diálogo **9110 Variables Editor** (Editor de variables 9110).
2) Seleccione una colección, por ejemplo **Status Registers** (Registros de estado).
   - El editor muestra una lista de variables de canales asociadas.
3) Seleccione una opción en **Channel** (Canal).

4) Haga clic en el botón . Se abre el cuadro de diálogo **Select Variable** (Seleccionar variable).
5) Seleccione una variable de aplicación de la lista para conectar con la variable de procesador y haga clic en **OK** (Aceptar).
6) Repita el proceso para cada variable subsiguiente que desee conectar.

Regrese al cuadro de diálogo **9110 Processor Editor** y haga clic en **Apply** (Aplicar). La variable quedará conectada.

Desconectar variables de procesador

Para desconectar una variable del procesador 9110, siga las instrucciones que se indican a continuación:

1) Seleccione la pestaña **Variables** de **9110 Processor Editor** (Editor de procesador 9110).
   - Se visualizará el **9110 Variables Editor** (Editor de variables 9110).
2) Seleccione la colección pertinente.
   - El editor muestra una lista de variables asociadas.
3) Seleccione la variable que desea desconectar y haga clic en el botón **X**.
4) Haga clic en **Apply** (Aplicar).
   - La variable se desconectará.

Nota: seleccione el botón **Unwire All** (Desconectar todo) y haga clic en **Apply** (Aplicar) para desconectar todas las variables conectadas en la colección.

Enteros de estado

Las variables en la colección de enteros de estado proporcionan información sobre el controlador a la aplicación.

Número de variables de entrada bloqueadas

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 65,535

Descripción:
Informa el número de variables de entrada que el usuario ha bloqueado. El límite máximo de 65.535 representa la capacidad de la variable; en la práctica, el límite es el número de variables de la aplicación.

Número de variables de salida bloqueadas

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 65,535

Descripción:
Informa el número de variables de salida que el usuario ha bloqueado. El límite máximo de 65.535 representa la capacidad de la variable; en la práctica, el límite es el número de variables de la aplicación.

Temperatura del módulo A del procesador

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 65.535

Descripción:
Informa la temperatura del módulo de procesador 9110 en la ranura especificada en grados centígrados. Valor definido en 0 (cero) si no hay instalado un módulo de procesador.

Temperatura del módulo B del procesador

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 65.535

Descripción:
Informa la temperatura del módulo de procesador 9110 en la ranura especificada en grados centígrados. Valor definido en 0 (cero) si no hay instalado un módulo de procesador.

Temperatura del módulo C del procesador

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 65.535

Descripción:
Informa la temperatura del módulo de procesador 9110 en la ranura especificada en grados centígrados. Valor definido en 0 (cero) si no hay instalado un módulo de procesador.

Enteros de control

Las variables en la colección de enteros de control habilitan a la aplicación a enviar información específica al controlador.

Color AUX LED

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: palabra

Valores:

- 0..3 (0 = apagado, 1 = rojo, 2 = verde, 3 = ámbar)
- Predeterminado 0

Descripción:
Establece el estado del indicador LED etiquetado "Aux" en cada módulo de procesador 9110.

Booleanos de estado

Las variables en la colección de booleanos de estado proporcionan información sobre el controlador a la aplicación.

Estado del sistema

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = todos los módulos de procesador 9110 informan buen estado del sistema y sus indicadores LED de buen estado están en verde.
- FALSE = uno o más módulos de procesador reportan un problema de estado del sistema y su indicador LED de estado del sistema está en rojo.

Descripción:
Informa el estado en que se encuentra el sistema según lo votado por todos los módulos de procesador presentes.

Nota: si hay menos de tres módulos de procesador instalados, el proceso de votación considera un módulo de procesador ausente como en buen estado.

Restablecimiento del buen estado del sistema (Votado 1oo3)

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = se ha presionado el botón de restablecimiento de fallos de cualquiera de los módulos de procesador 9110; válido solamente para un análisis.
- FALSE = ningún botón de restablecimiento de fallos está activo.
- Valor predeterminado: FALSE

Descripción:
Informa que se ha presionado el botón de restablecimiento de fallos de cualquiera de los módulos de procesador. El restablecimiento del estado del sistema se activa presionando un botón, pero el valor no cambia a TRUE hasta el comienzo del siguiente ciclo de aplicación. El valor permanece en TRUE mientras dura el ciclo y luego vuelve a FALSE, aún si el botón se ha mantenido presionado todo el tiempo.

Dispositivo dongle detectado (votado)

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = uno o más módulos de procesador 9110 detectan la presencia de una clave de habilitación de programa en el conector KEY (CLAVE) de la unidad base del procesador 9100.
- FALSE = ningún módulo de procesador puede detectar la presencia de una clave de habilitación de programa.

Descripción:
Informa la presencia o ausencia de una clave de habilitación de programa.

Módulo de procesador A en línea

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el módulo de procesador 9110 en la ranura especificada está en línea
- FALSE = el módulo de procesador está desconectado
- Valor predeterminado: TRUE

Descripción:
Informa que un módulo de procesador en una configuración redundante modular doble o triple está instalado y se comunica a través del vínculo entre procesadores con uno de sus pares o con ambos. Informa que un módulo de procesador simple está instalado.

Módulo de procesador B en línea

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el módulo de procesador 9110 en la ranura especificada está en línea
- FALSE = el módulo de procesador está desconectado
- Valor predeterminado: TRUE

Descripción:
Informa que un módulo de procesador en una configuración redundante modular doble o triple está instalado y se comunica a través del vínculo entre procesadores con uno de sus pares o con ambos. Informa que un módulo de procesador simple está instalado.

Módulo de procesador C en línea

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el módulo de procesador 9110 en la ranura especificada está en línea
- FALSE = el módulo de procesador está desconectado
- Valor predeterminado: TRUE

Descripción:
Informa que un módulo de procesador en una configuración redundante modular doble o triple está instalado y se comunica a través del vínculo entre procesadores con uno de sus pares o con ambos. Informa que un módulo de procesador simple está instalado.

Estado del módulo de procesador A

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el estado del módulo de procesador 9110 en la ranura especificada es correcto y el indicador LED de estado correcto se encuentra de color verde.
- FALSE = el estado del módulo de procesador es defectuoso y el indicador LED de estado correcto se encuentra de color rojo.

Descripción:
Informa el estado de un módulo de procesador.

Estado del módulo de procesador B

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el estado del módulo de procesador 9110 en la ranura especificada es correcto y el indicador LED de estado correcto se encuentra de color verde.
- FALSE = el estado del módulo de procesador es defectuoso y el indicador LED de estado correcto se encuentra de color rojo.

Descripción:
Informa el estado de un módulo de procesador.

Estado del módulo de procesador C

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el estado del módulo de procesador 9110 en la ranura especificada es correcto y el indicador LED de estado correcto se encuentra de color verde.
- FALSE = el estado del módulo de procesador es defectuoso y el indicador LED de estado correcto se encuentra de color rojo.

Descripción:
Informa el estado de un módulo de procesador.

Estado del suministro de energía del módulo de procesador A 24V1

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el voltaje de suministro de energía se encuentra dentro del valor de especificación (18 a 32 V CC).
- FALSE = el suministro de energía se encuentra fuera del valor de especificación.

Descripción:
Informa el estado del suministro de energía 1 (nominal 24 V CC) hacia el módulo de procesador 9110 en una ranura especificada.

Estado del suministro de energía del módulo de procesador B 24V1

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el voltaje de suministro de energía se encuentra dentro del valor de especificación (18 a 32 V CC).
- FALSE = el suministro de energía se encuentra fuera del valor de especificación.

Descripción:
Informa el estado del suministro de energía 1 (nominal 24 V CC) hacia el módulo de procesador 9110 en una ranura especificada.

Estado del suministro de energía del módulo de procesador C 24V1

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el voltaje de suministro de energía se encuentra dentro del valor de especificación (18 a 32 V CC).
- FALSE = el suministro de energía se encuentra fuera del valor de especificación.

Descripción:
Informa el estado del suministro de energía 1 (nominal 24 V CC) hacia el módulo de procesador 9110 en una ranura especificada.

Estado del suministro de energía del módulo de procesador A 24V2

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el voltaje de suministro de energía se encuentra dentro del valor de especificación (18 a 32 V CC).
- FALSE = el suministro de energía se encuentra fuera del valor de especificación.

Descripción:
Informa el estado del suministro de energía 2 (nominal 24 V CC) hacia el módulo de procesador 9110 en una ranura especificada.

Estado del suministro de energía del módulo de procesador B 24V2

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el voltaje de suministro de energía se encuentra dentro del valor de especificación (18 a 32 V CC).
- FALSE = el suministro de energía se encuentra fuera del valor de especificación.

Descripción:
Informa el estado del suministro de energía 2 (nominal 24 V CC) hacia el módulo de procesador 9110 en una ranura especificada.

Estado del suministro de energía del módulo de procesador C 24V2

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el voltaje de suministro de energía se encuentra dentro del valor de especificación (18 a 32 V CC).
- FALSE = el suministro de energía se encuentra fuera del valor de especificación.

Descripción:
Informa el estado del suministro de energía 2 (nominal 24 V CC) hacia el módulo de procesador 9110 en una ranura especificada.

Módulo de procesador A listo

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el módulo de procesador 9110 en la ranura especificada está sincronizado (ver descripción)
- FALSE = el módulo de procesador no está sincronizado o no se encuentra.

Descripción:
Informa que un módulo de procesador en una configuración redundante modular doble o triple está instalado y está sincronizado con uno de sus pares o con ambos.
Informa que un módulo de procesador simple está instalado.

Módulo de procesador B listo

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el módulo de procesador 9110 en la ranura especificada está sincronizado (ver descripción)
- FALSE = el módulo de procesador no está sincronizado o no se encuentra.

Descripción:
Informa que un módulo de procesador en una configuración redundante modular doble o triple está instalado y está sincronizado con uno de sus pares o con ambos. Informa que un módulo de procesador simple está instalado.

Módulo de procesador C listo

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el módulo de procesador 9110 en la ranura especificada está sincronizado (ver descripción)
- FALSE = el módulo de procesador no está sincronizado o no se encuentra.

Descripción:
Informa que un módulo de procesador en una configuración redundante modular doble o triple está instalado y está sincronizado con uno de sus pares o con ambos. Informa que un módulo de procesador simple está instalado.

Estado de la batería de NVRAM del módulo de procesador A

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = la batería de respaldo del módulo de procesador 9110 en la ranura especificada está instalada y su voltaje se encuentra dentro de los límites aceptables.
- FALSE = el voltaje de la batería de respaldo es bajo o no se encuentra la batería.

Descripción:
Informa el estado de la batería de respaldo de un módulo de procesador.

Nota: el voltaje de la batería se comprueba al inicio y luego se vuelve a comprobar cada 24 horas (tiempo transcurrido).

Estado de la batería de NVRAM del módulo de procesador B

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = la batería de respaldo del módulo de procesador 9110 en la ranura especificada está instalada y su voltaje se encuentra dentro de los límites aceptables.
- FALSE = el voltaje de la batería de respaldo es bajo o no se encuentra la batería.

Descripción:
Informa el estado de la batería de respaldo de un módulo de procesador.

Nota: el voltaje de la batería se comprueba al inicio y luego se vuelve a comprobar cada 24 horas (tiempo transcurrido).

Estado de la batería de NVRAM del módulo de procesador C

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = la batería de respaldo del módulo de procesador 9110 en la ranura especificada está instalada y su voltaje se encuentra dentro de los límites aceptables.
- FALSE = el voltaje de la batería de respaldo es bajo o no se encuentra la batería.

Descripción:
Informa el estado de la batería de respaldo de un módulo de procesador.

Nota: el voltaje de la batería se comprueba al inicio y luego se vuelve a comprobar cada 24 horas (tiempo transcurrido).

Booleanos de control

Las variables en la colección de booleanos de control habilitan a la aplicación a enviar información específica al controlador.

Desbloquear todas las variables bloqueadas

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = Eliminar todos los bloqueos.
- FALSE = No tiene efecto.
- Predeterminado FALSE

Descripción:
Elimina todos los bloqueos del usuario en las variables de entrada y salida.

Configurar la alarma de estado del sistema

Dirección: [TBD]

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = [TBD] (A ser definido)
- FALSE = [TBD] (A ser definido)
- Predeterminado [TBD]

Descripción:
[TBD] (A ser definido)

Variables de estado RTC

Las variables de estado RTC proporcionan información a la aplicación sobre el reloj de tiempo real del controlador.

Estado RTC (Reloj de tiempo real, RTC por sus siglas en inglés): año

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- 2.000 a 2.399, o 0 (consulte la descripción)

Descripción:
Informa el valor más antiguo del año del reloj de tiempo real (RTC) según lo haya votado cada módulo de procesador 9110 presente y sincronizado. Sólo se actualiza si el control booleano lectura de RTC del reloj de tiempo real está configurado en TRUE. Si la lectura de RTC está en FALSE, el valor será 0 (cero).

Estado RTC (Reloj de tiempo real, RTC por sus siglas en inglés): mes

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- 1 a 12, o 0 (consulte la descripción)

Descripción:
Informa el valor más antiguo del mes del reloj de tiempo real (RTC) según lo haya votado cada módulo de procesador 9110 presente y sincronizado. Sólo se actualiza si el control booleano lectura de RTC del reloj de tiempo real está configurado en TRUE. Si la lectura de RTC está en FALSE, el valor será 0 (cero).

Estado RTC (Reloj de tiempo real, RTC por sus siglas en inglés): día del mes

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- 1 a 31, o 0 (consulte la descripción)

Descripción:
Informa el valor más antiguo del día del mes del reloj de tiempo real (RTC) según lo haya votado cada módulo de procesador 9110 presente y sincronizado. Sólo se actualiza si el control booleano lectura de RTC del reloj de tiempo real está configurado en TRUE. Si la lectura de RTC está en FALSE, el valor será 0 (cero).

Estado RTC (Reloj de tiempo real, RTC por sus siglas en inglés): horas

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 23

Descripción:
Informa el valor más antiguo de horas del reloj de tiempo real (RTC) según lo haya votado cada módulo de procesador 9110 presente y sincronizado. Sólo se actualiza si el control booleano lectura de RTC del reloj de tiempo real está configurado en TRUE. Si la lectura de RTC está en FALSE, el valor será 0 (cero).

Estado RTC (Reloj de tiempo real, RTC por sus siglas en inglés): minutos

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 59

Descripción:
Informa el valor más antiguo de minutos del reloj de tiempo real (RTC) según lo haya votado cada módulo de procesador 9110 presente y sincronizado. Sólo se actualiza si el control booleano lectura de RTC del reloj de tiempo real está configurado en TRUE. Si la lectura de RTC está en FALSE, el valor será 0 (cero).

Estado RTC (Reloj de tiempo real, RTC por sus siglas en inglés): segundos

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 59

Descripción:
Informa el valor más antiguo de segundos del reloj de tiempo real (RTC) según lo haya votado cada módulo de procesador 9110 presente y sincronizado. Sólo se actualiza si el control booleano lectura de RTC del reloj de tiempo real está configurado en TRUE. Si la lectura de RTC está en FALSE, el valor será 0 (cero).

Estado RTC (Reloj de tiempo real, RTC por sus siglas en inglés): milisegundos

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 999

Descripción:
Informa el valor más antiguo de milisegundos del reloj de tiempo real (RTC) según lo haya votado cada módulo de procesador 9110 presente y sincronizado. Sólo se actualiza si el control booleano lectura de RTC del reloj de tiempo real está configurado en TRUE. Si la lectura de RTC está en FALSE, el valor será 0 (cero).

Variables de programa RTC

Las variables en la colección de programa RTC especifican partes de la fecha a ser escritas en el reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC **RTC Write** (Escritura RTC) esté establecida en TRUE.

Nota: los valores sólo se escribirán si la variable de control RTC **Year** (Año) está en TRUE.

Programa RTC: año

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 2,000 y 2,399
- Predeterminado 0 (cero)

Descripción:
Especifica la parte de la fecha correspondiente al año a ser escrita en el reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC **RTC Write** (Escritura RTC) esté establecida en TRUE. El valor sólo se escribirá si la variable de control RTC **Year** (Año) está en TRUE.

Programa RTC: mes

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 1 y 12
- Predeterminado 0 (cero)

Descripción:
Especifica la parte de la fecha correspondiente al número de mes a ser escrita en el reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC **RTC Write** (Escritura RTC) esté establecida en TRUE. El valor sólo se escribirá si la variable de control RTC **Month** (Mes) está en TRUE.

Programa RTC: día del mes

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 1 y 31
- Predeterminado 0 (cero)

Descripción:
Especifica la parte de la fecha correspondiente al día del mes a ser escrita en el reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC **RTC Write** (Escritura RTC) esté establecida en TRUE. El valor sólo se escribirá si la variable de control RTC **Day** (Día) está en TRUE.

Programa RTC: horas

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 23
- Predeterminado 0 (cero)

Descripción:
Especifica la hora del día (en horas) a ser escrita en el reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC **RTC Write** (Escritura RTC) esté establecida en TRUE. El valor sólo se escribirá si la variable de control RTC **Hours** (Horas) está en TRUE.

Programa RTC: minutos

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 59
- Predeterminado 0 (cero)

Descripción:
Especifica la hora del día (en minutos) a ser escrita en el reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC **RTC Write** (Escritura RTC) esté establecida en TRUE. El valor sólo se escribirá si la variable de control RTC **Minutes** (Minutos) está en TRUE.

Programa RTC: segundos

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 59
- Predeterminado 0 (cero)

Descripción:
Especifica la hora del día (en horas) a ser escrita en el reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC **RTC Write** (Escritura RTC) esté establecida en TRUE. El valor sólo se escribirá si la variable de control RTC **Seconds** (Segundos) está en TRUE.

Programa RTC: milisegundos

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: palabra

Valores:

- entre 0 y 999
- Predeterminado 0 (cero)

Descripción:
Especifica la hora del día (en milisegundos) a ser escrita en el reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC **RTC Write** (Escritura RTC) esté establecida en TRUE. El valor sólo se escribirá si la variable de control RTC **Milliseconds** (Milisegundos) está en TRUE.

Variables de control RTC

Las variables en la colección de variables de control RTC regulan las actualizaciones que se hacen al reloj de tiempo real.

Control RTC: RTC Write (Escritura RTC)

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = Aplica valores nuevos al reloj de tiempo real (consulte la descripción).
- FALSE = No tiene efecto.
- Predeterminado FALSE

Descripción:
Define valores nuevos para el reloj de tiempo real. Existen seis valores, todos especificados por las palabras del control de programa RTC **Year** (Año)**, Month** (Mes), **Day** (Día), **Hours** (Horas), **Minutes** (Minutos) y **Seconds** (Segundos). Cada valor se establece solamente si la variable de control RTC asociada (que es un booleano, y de modo similar, llamada **Year**, **Month**, **Day**, **Hours**, **Minutes** o **Seconds**) está en TRUE.

El cambio se inicia con la transición de FALSE a TRUE y se dispara al final del ciclo de la aplicación. La aplicación debe mantener el estado TRUE al menos hasta el fin del ciclo para que se actualice el reloj.

No hay un límite de tiempo para volver el valor de TRUE a FALSE.

Ejemplo

Considere este escenario:

La fecha es el 28 de octubre de 2008, 8 horas, 12 minutos y 35 segundos

El Control RTC Lectura RTC está en TRUE
El Control RTC Year (Año), **Month** (Mes) y **Day of Month** (Día del mes) están en TRUE
El Control RTC Hours (Horas), **Minutes** (Minutos) y **Seconds** (Segundos) están en TRUE

Las variables de estado RTC se devolverán, y el reloj de tiempo real se configurará de la siguiente manera:

Year (Año) = 2008
Month (Mes) = 10
Day (Día) = 28
Hours (Horas) = 8
Minutes (Minutos) = 12
Seconds (Segundos) = 35

Control RTC: RTC Read (Lectura RTC)

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el controlador actualiza los valores de estado RTC en cada ciclo de la aplicación.
- FALSE = los valores de estado RTC están estáticos (no se actualizan).
- Valor predeterminado: [TBD]

Descripción:
Determina si las variables de estado RTC (**RTC status year** (Estado RTC anual), **RTC status month** (Estado RTC mensual), **RTC status day of month** (Estado RTC por día del mes), **RTC status hours** (Estado RTC en horas), **RTC status minutes** (Estado RTC en minutos) y **RTC status seconds** (Estado RTC en segundos)) se actualizarán en tiempo real.

Nota importante: todas las variables de estado RTC se deben configurar en TRUE cuando la variable RTC Read (Lectura RTC) está definida en TRUE, de no ser así, el valor RTC no se actualizará ni se informará.

Control RTC: año

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el año de programa RTC será aplicado por **RTC Write** (Escritura RTC).
- FALSE = se ignorará el año de programa RTC.
- Predeterminado FALSE hasta que se especifique un valor inicial en la aplicación.

Descripción:
Define si el valor de la variable de programa RTC llamada **Year** (Año) debería aplicarse al reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC llamada **RTC Write** (Escritura RTC) esté en TRUE.

Nota: la variable de programa RTC sólo se actualiza si la variable de control RTC Read RTC (Lectura RTC) está definida en TRUE y todas las otras variables de control RTC están definidas en TRUE.

Control RTC: mes

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el mes de programa RTC será aplicado por **RTC Write** (Escritura RTC).
- FALSE = se ignorará el mes de programa RTC.
- Predeterminado FALSE hasta que se especifique un valor inicial en la aplicación.

Descripción:
Define si el valor de la variable de programa RTC llamada **Month** (Mes) debería aplicarse al reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC llamada **RTC Write** (Escritura RTC) esté en TRUE.

Nota: la variable de programa RTC sólo se actualiza si la variable de control RTC Read RTC (Lectura RTC) está definida en TRUE y todas las otras variables RTC están definidas en TRUE.

Control RTC: día del mes

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = el día del mes de programa RTC será aplicado por **RTC Write** (Escritura RTC).
- FALSE = se ignorará el día del mes de programa RTC.
- Predeterminado FALSE hasta que se especifique un valor inicial en la aplicación.

Descripción:
Define si el valor de la variable de programa RTC llamada **Day of Month** (Día del mes) debería aplicarse al reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC llamada **RTC Write** (Escritura RTC) esté en TRUE.

Nota: la variable de programa RTC sólo se actualiza si la variable de control RTC Read RTC (Lectura RTC) está definida en TRUE y todas las otras variables de control RTC están definidas en TRUE.

Control RTC: horas

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = las horas del programa RTC serán aplicadas por **RTC Write** (Escritura RTC).
- FALSE = se ignorarán las horas del programa RTC.
- Predeterminado FALSE hasta que se especifique un valor inicial en la aplicación.

Descripción:
Define si el valor de la variable de programa RTC llamada **Hours** (Horas) debería aplicarse al reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC llamada **RTC Write** (Escritura RTC) esté en TRUE.

Nota: la variable de programa RTC sólo se actualiza si la variable de control RTC Read RTC (Lectura RTC) está definida en TRUE y todas las otras variables de control RTC están definidas en TRUE.

Control RTC: minutos

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = los minutos del programa RTC serán aplicados por **RTC Write** (Escritura RTC).
- FALSE = se ignorarán los minutos del programa RTC.
- Predeterminado FALSE hasta que se especifique un valor inicial en la aplicación.

Descripción:
Define si el valor de la variable de programa RTC llamada **Minutes** (Minutos) debería aplicarse al reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC llamada **RTC Write** (Escritura RTC) esté en TRUE.

Nota: la variable de programa RTC sólo se actualiza si la variable de control RTC Read RTC (Lectura RTC) está definida en TRUE y todas las otras variables de control RTC están definidas en TRUE.

Control RTC: segundos

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = los segundos del programa RTC serán aplicados por **RTC Write** (Escritura RTC).
- FALSE = se ignorarán los segundos del programa RTC.
- Predeterminado FALSE hasta que se especifique un valor inicial en la aplicación.

Descripción:
Define si el valor de la variable de programa RTC llamada **Seconds** (Segundos) debería aplicarse al reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC llamada **RTC Write** (Escritura RTC) esté en TRUE.

Nota: la variable de programa RTC sólo se actualiza si la variable de control RTC Read RTC (Lectura RTC) está definida en TRUE y todas las otras variables de control RTC están definidas en TRUE.

Control RTC: milisegundos

Dirección: salida desde la aplicación al controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = los milisegundos del programa RTC serán aplicados por **RTC Write** (Escritura RTC).
- FALSE = se ignorarán los milisegundos del programa RTC.
- Predeterminado FALSE hasta que se especifique un valor inicial en la aplicación.

Descripción:
Define si el valor de la variable de programa RTC llamada **Milliseconds** (Milisegundos) debería aplicarse al reloj de tiempo real la próxima vez que la variable de control RTC llamada **RTC Write** (Escritura RTC) esté en TRUE.

Nota: la variable de programa RTC sólo se actualiza si la variable de control RTC Read RTC (Lectura RTC) está definida en TRUE y todas las otras variables de control RTC están definidas en TRUE.

Capítulo 5

Configuración de E/S del controlador

Este capítulo describe el proceso de configuración para definir el hardware de E/S del controlador en AADvance Workbench.

En este capítulo

Acerca de la configuración de módulos de E/S..... 5-1
Acerca de la configuración de canales de E/S 5-9
Configurar entradas digitales 5-12
Configurar entradas analógicas..... 5-17
Configurar salidas digitales 5-26
Acerca de las variables de estado para los módulos de salida digital... 5-32

Acerca de la configuración de módulos de E/S

Para configurar los módulos de E/S se debe seleccionar un bus de E/S en la vista de árbol **Equipment** (Equipo) y luego asignar un módulo a una ranura de E/S vacía. Puede configurar módulos individuales o dos/tres módulos para formar un grupo redundante para que coincida con la disposición de su hardware.

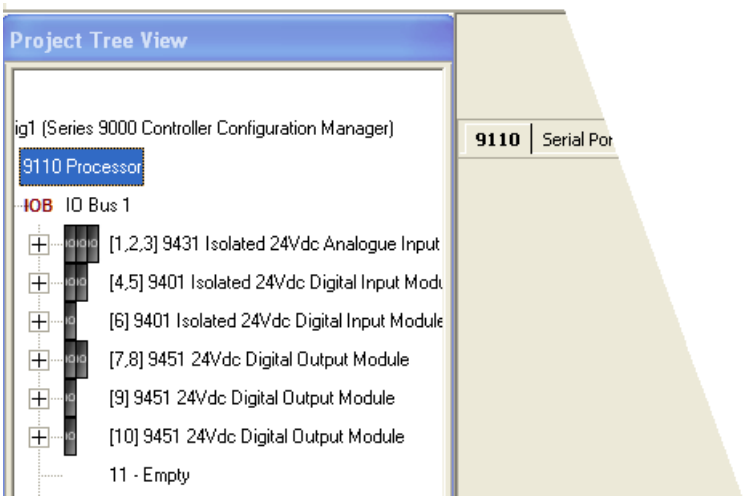
Si opta por insertar un módulo, se asignará a la ranura que ha seleccionado. Si opta por insertar más de un módulo, se asignarán automáticamente a las ranuras adyacentes. Para cambiar la configuración, puede borrar una ranura o mover un módulo a otra ranura.

Utilice este proceso para configurar módulos de E/S:

1) Asigne módulos de E/S a las ranuras **IO Bus 1** (bus de E/S 1) o **IO Bus 2** (bus de E/S 2).
2) Defina el tiempo de seguridad de proceso para los módulos de E/S.
3) Configure las variables de estado del módulo de E/S.
4) Configure las variables de canal del módulo de E/S.

Nota: los procedimientos asumen que ya ha configurado todas las variables en el **Diccionario**. Si crea una nueva variable durante este proceso, se le solicitará que la almacene en el **Diccionario**.

Ejemplo de configuración de ranura de E/S


Project Tree View
ig1 (Series 9000 Controller Configuration Manager)
9110 Processor
IOB IO Bus 1
[1,2,3] 9431 Isolated 24Vdc Analogue Input
[4,5] 9401 Isolated 24Vdc Digital Input Modu
[6] 9401 Isolated 24Vdc Digital Input Module
[7,8] 9451 24Vdc Digital Output Module
[9] 9451 24Vdc Digital Output Module
[10] 9451 24Vdc Digital Output Module
11 - Empty
9110 Serial Por

En el ejemplo ilustrado, los módulos se han configurado como se indica a continuación:

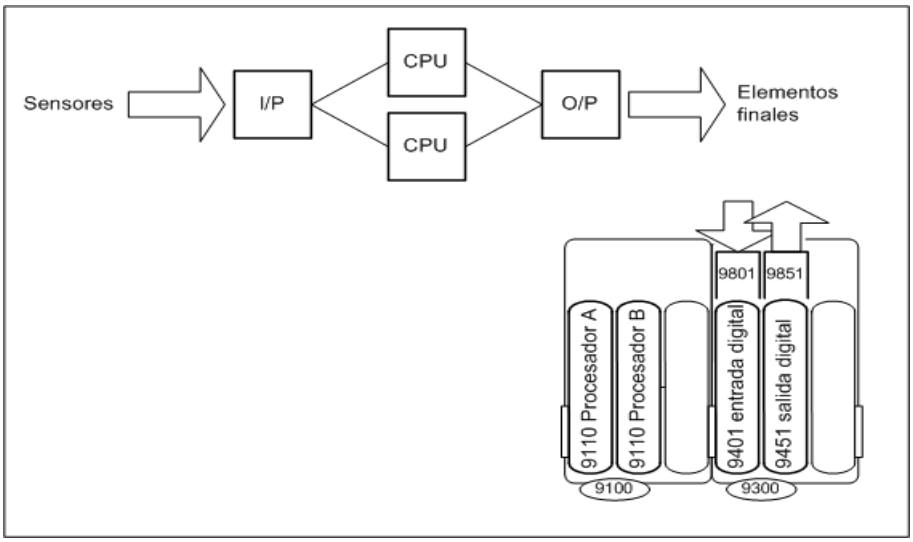
- Un grupo redundante de módulos de entrada analógica se ha configurado en las primeras tres ranuras.
- Dos módulos de entrada digital se encuentran en las siguientes dos ranuras.
- Hay un módulo individual de entrada digital.
- Hay un grupo de dos módulos de salida digital.
- Dos módulos individuales de salida digital.

Definir la arquitectura de hardware de E/S

La arquitectura de hardware de E/S es la disposición física de los módulos de E/S en el controlador AADvance. Para definir la arquitectura de hardware de E/S en AADvance Workbench, debe asignar los módulos a números de ranuras vacías en los buses de E/S del procesador. Para hacerlo, utilice la vista de árbol de proyecto. Si lo desea, puede borrar una ranura de E/S o mover un módulo asignado a una ranura diferente.

Ejemplo de configuración de controlador

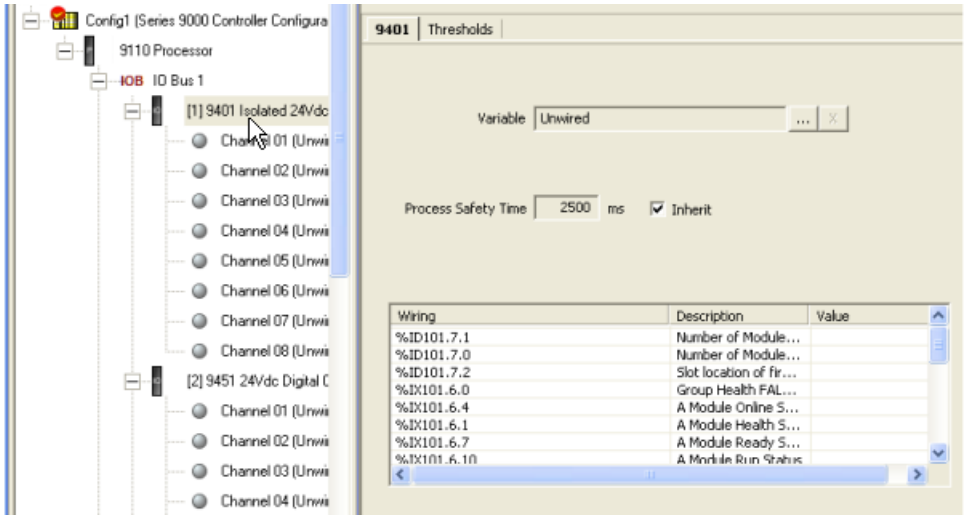
Este controlador de ejemplo tiene dos módulos de procesador 9110 y admite 8 entradas digitales y 8 salidas digitales.



Nota: en la ilustración, "9801" y "9851" son unidades de terminación simples para los módulos de E/S y proporcionan las conexiones para los elementos de campo.

Este controlador tiene el siguiente diseño físico: los dos módulos de E/S están instalados a la derecha de la unidad base de procesador, que es **IO Bus 1** (bus de E/S 1). El 9401 está instalado en el primer conector de unidad base de E/S, que es la ranura 1; el 9451 está instalado adyacente al 9401 en el siguiente conector en la unidad base de E/S, que es la ranura 2.

Ahora, debe configurar la misma disposición en el árbol de proyecto y conectar las variables para monitorear la información de estado de módulo y los datos de E/S. Utilice la vista de árbol de proyecto en AADvance Workbench para asignar los módulos de E/S a números de ranuras vacías en el Bus de E/S 1 o Bus de E/S 2 del procesador IOB.



Los números de ranura y bus deben ser los mismos que la posición física real de los módulos instalados. Por lo tanto, para este ejemplo, asignaría módulos de E/S como se indica a continuación:

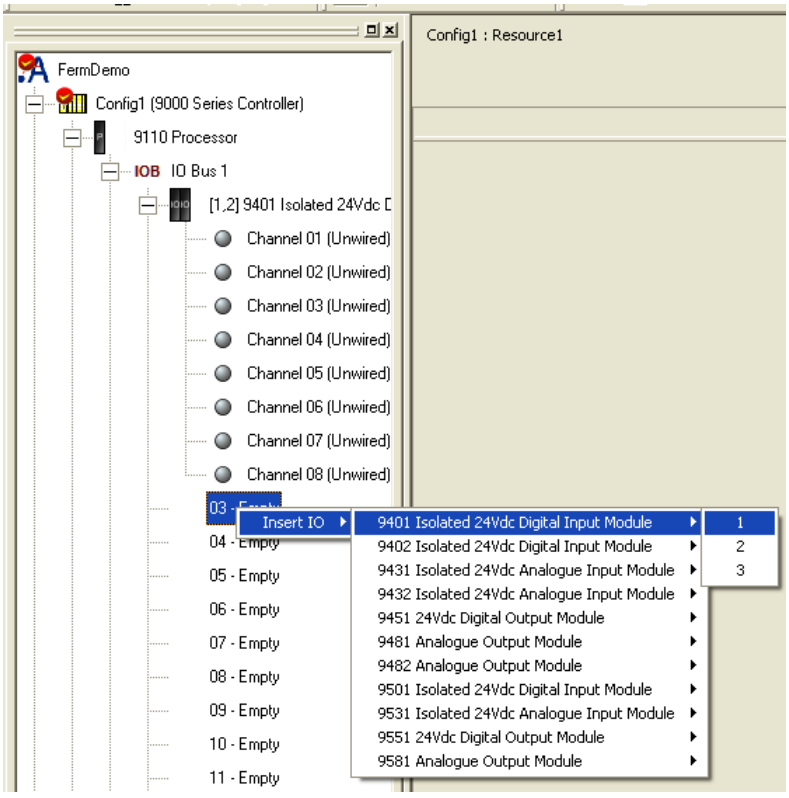
- Un módulo 9401 a la ranura 1 vacía en el bus de E/S 1.
- Un módulo 9451 a la ranura 2 vacía en el bus de E/S 1.

Asignar módulos de E/S a ranuras de bus de E/S

Si asigna un único módulo, puede asignar el módulo a cualquier ranura de bus de E/S vacía. Si crea un grupo redundante, debe buscar dos o más ranuras vacías consecutivas y asignar el módulo a la primera ranura vacía del grupo.

Nota: si es necesario, puede utilizar AADvance Workbench para mover módulos configurados a otras ranuras para crear una serie de ranuras vacías adyacentes. Recuerde mover los módulos reales del controlador a las ranuras cambiadas.

Para asignar un módulo de E/S, siga las instrucciones que se indican a continuación:



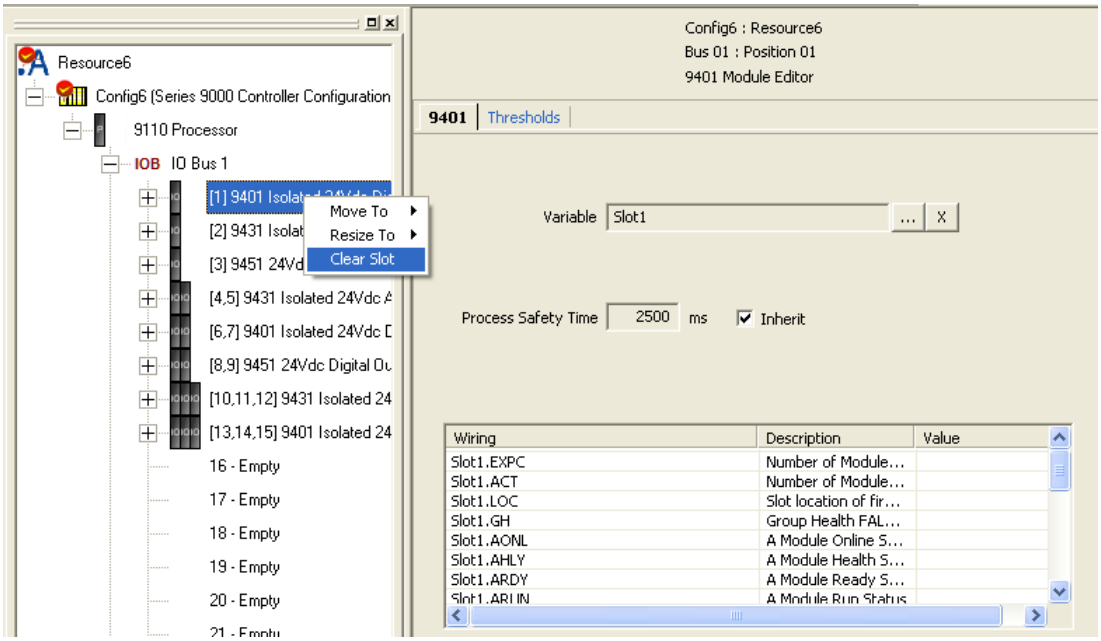
1) Seleccione la etiqueta **Equipment** (Equipo).
2) Expanda la opción **IO Bus 1**.
3) En una ranura vacía, haga clic con el botón derecho para seleccionar **Insert IO** (Insertar E/S). Mueva el cursor hacia la derecha para seleccionar uno de los módulos disponibles (posición de ranuras vacías 16-24 que aparecen en negrita).

4) Seleccione el módulo deseado, luego mueva el cursor a la derecha y seleccione la cantidad de módulos deseados.

5) Repita este procedimiento para todos los módulos que desee configurar.

Borrar una ranura de bus de E/S

Para borrar una ranura de bus de E/S, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione la etiqueta **Equipment** (Equipo).

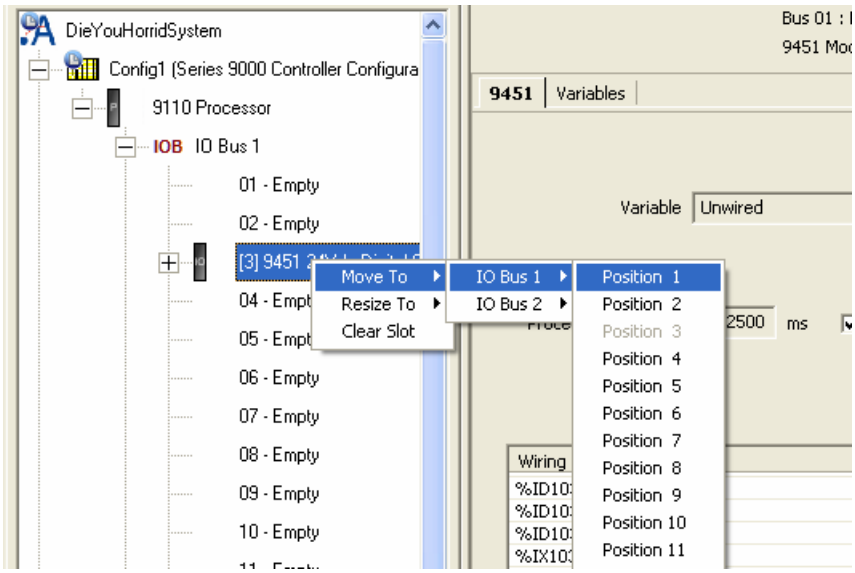
2) Haga clic con el botón derecho para seleccionar **Clear Slot** (Borrar ranura).

- Se eliminará el módulo de la ranura.
- La ranura ahora se visualizará como **Empty** (Vacía) y estará lista para que se le reasigne un módulo.

Nota: la conexión de variable de canal se desconectará automáticamente.

Mover un módulo a una ranura diferente

Para mover un módulo asignado a una ranura diferente, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione la etiqueta **Equipment** (Equipo).
2) Haga clic con el botón derecho para seleccionar la opción **Move To** (Mover a).
3) Mueva el cursor a la derecha y seleccione la posición **IO Bus 1 Position** a la que desee moverlo.
   - El módulo se reasigna automáticamente a la ranura seleccionada.

Nota: la conexión de variable de canal se moverá con el módulo hacia la nueva ranura y cambiará automáticamente de número.

Configurar el tiempo de seguridad de proceso del módulo de E/S

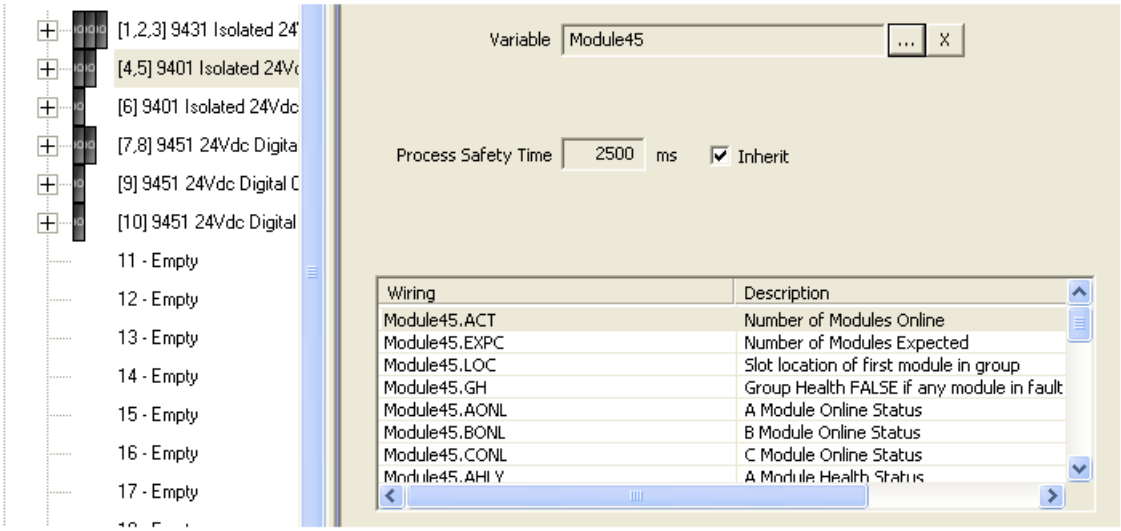
Cuando configura el tiempo de seguridad de proceso para un módulo de E/S, puede optar por heredar el valor de nivel superior definido para el procesador o especificar un valor para el módulo de E/S.

Para definir el tiempo de seguridad de proceso del módulo de E/S, siga las instrucciones que se indican a continuación:

1) Seleccione un módulo del bus de E/S.
2) Marque la casilla de verificación **Inherit** (Heredar) para heredar el **Process Safety Time** (Tiempo de seguridad de proceso) de nivel superior; o
3) Quite la marca de la casilla **Inherit** e introduzca un valor en el campo **Process Safety Time**.

Conectar variables de estado a módulos de E/S

Puede conectar una variable a un módulo de E/S para que la aplicación pueda recibir información de estado desde el módulo. AADvance Workbench proporciona una estructura (**T9K_TA_GROUP_STATUS**) para la información de estado de módulo. Para conectar una variable de estado a un módulo de E/S, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Declare una variable en el Diccionario. Utilice el tipo **T9K_TA_GROUP_STATUS** y asegúrese de que la dirección esté definida como **input** (entrada).
2) Seleccione un módulo del bus de E/S.
   - El término **unwired** (desconectado) aparece en el campo **Variable**.
3) Haga clic en el botón ... junto al campo **Variable.**
   - Se abre el cuadro de diálogo de variables.
4) Seleccione la variable que declaró en el Diccionario.
   - La variable se visualiza en el campo **Variable**.
   - Las variables de estado se asignan automáticamente y aparecen en la columna **Wiring** (Conexión) con la descripción en la columna **Description** (Descripción).
5) Repita los pasos 1 al 4 para otros módulos de E/S.

T9K_TA_GROUP_STATUS (Información de estado de módulo de E/S)

La estructura de datos para la información de estado de módulo (**T9K_TA_GROUP_STATUS**) proporciona los elementos que se detallan en la tabla.

Nota: el controlador interroga a un módulo de E/S (designado con una 'X' en la tabla) de acuerdo con la disposición física del módulo y su posición en un grupo. Un módulo simple se designa como módulo A; un módulo doble como A o B y un módulo triple como A, B o C.

Tabla 9: Estructura para datos de estado de módulo de E/S

Identificador	Tipo	Descripción	Observaciones
<tagname>.EXPC	INT	Módulos esperados	Informa el número de módulos que se encuentran definidos en la configuración para el grupo (1, 2 o 3)
<tagname>.ACT	INT	Módulos en línea	Informa el número de módulos en un grupo que están instalados, alimentados con electricidad, bloqueados y comunicándose por el bus de E/S (1, 2 o 3)
<tagname>.LOC	INT	Ubicación de ranura	Informa el número de ranura de la posición de módulo más hacia la izquierda para un grupo, independientemente de si un módulo se encuentra ubicado físicamente en una ranura (1 a 24) (†)
<tagname>.GH	BOOL	Estado del grupo	Informa el estado general de todos los módulos de un grupo TRUE: el estado de todos los módulos es correcto FALSE: uno o más módulos del grupo están en línea e informan un fallo
<tagname>.XONL	BOOL	Estado en línea	Informa el estado en línea del módulo X TRUE: el módulo está instalado, alimentado con electricidad, bloqueado y comunicándose por el bus de E/S, de lo contrario FALSE
<tagname>.XHLY	BOOL	Estado general	Informa el estado general del módulo X TRUE: el módulo se encuentra en línea y no presenta fallos, de lo contrario FALSE
<tagname>.XRDY	BOOL	Estado listo	Informa el estado listo del módulo X TRUE: el módulo se encuentra en línea y listo para informar valores de canal, de lo contrario FALSE
<tagname>.XRUN	BOOL	Estado de operación	Informa el estado de operación del módulo X TRUE: el módulo se encuentra en línea e informa los valores de canal, o requiere intervención manual (presionando el botón Reset Fault) antes de que se puedan informar los valores, de lo contrario FALSE

<tagname>.XSDN	BOOL	Estado de apagado	Informa que el módulo X requiere intervención manual (presionando el botón Reset Fault) antes de que se puedan informar los valores TRUE: el módulo necesita intervención manual
<tagname>.XPOS	INT	Posición	Informa el número de ranura del módulo X (1 a 24) (†)

Nota: (†) Las ranuras se numeran de 1 a 24 en ambos buses; la ubicación de la ranura (**.LOC**) y la posición (**XPOS**) no identifican el bus.

Acerca de la configuración de canales de E/S

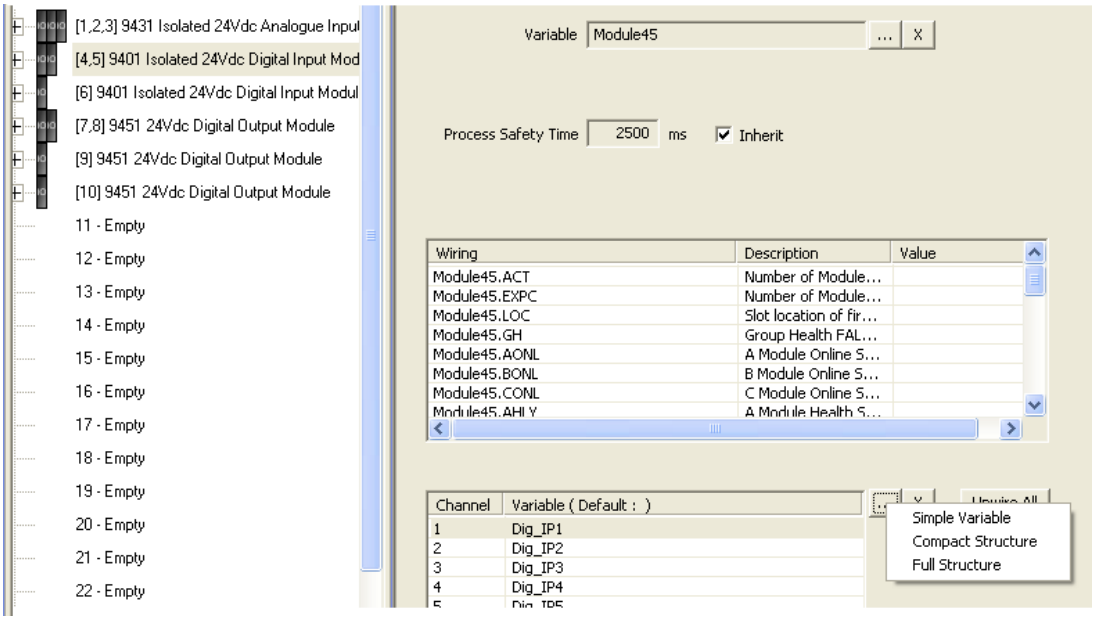
AADvance Workbench proporciona un conjunto de estructuras de variable para conectar a los canales de E/S. Cuando declara las variables de canales de E/S con sus propios nombres de etiquetas, puede declarar uno de los dos tipos de estructura (compacta o completa); como alternativa, la variable primaria se puede asignar directamente al tipo de variable base.

AADvance Workbench generará automáticamente un conjunto de elementos de variable con el mismo nombre de etiqueta; por lo tanto, dependiendo de la estructura elegida, el sistema conecta automáticamente un conjunto de variables de E/S a los canales.

La sintaxis para una variable de estructura es <**tagname**>.XX, donde XX representa el elemento de informe de la variable; por ejemplo, <**tagname**>.DI es un booleano que informa el estado de entrada digital para un canal.

Conectar variables a canales de entrada digital

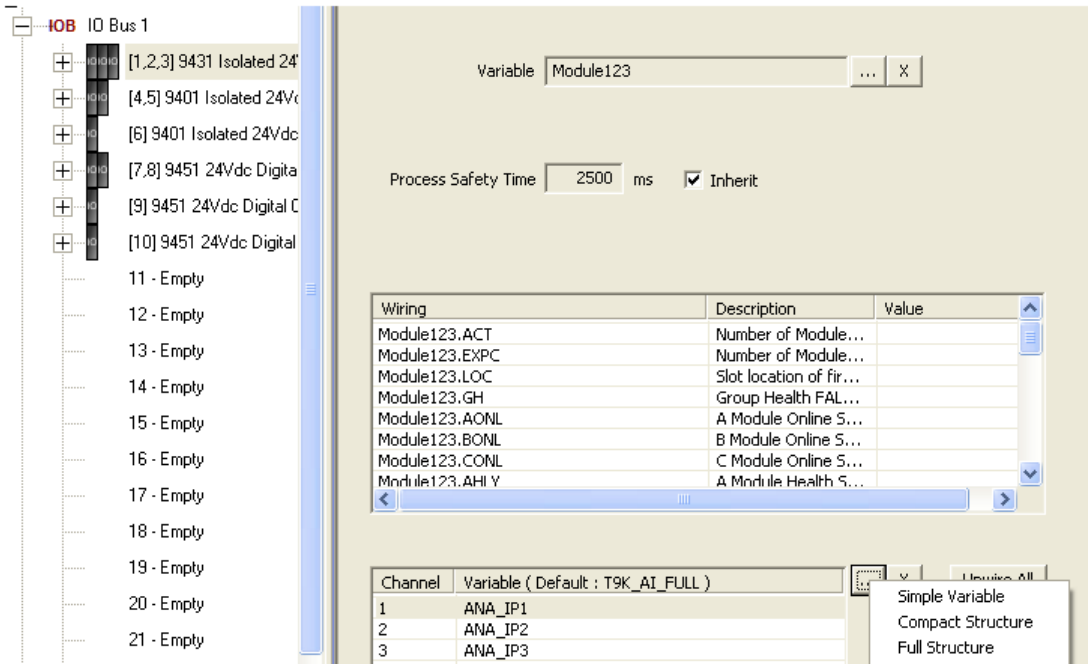
Para conectar variables a canales de entrada digital, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione un módulo de entrada digital en el bus de E/S.
   - La variable de estado de módulo <**tagname**> que haya asignado aparecerá en el campo **Variable**.
2) Seleccione el canal que desea conectar a la variable.
3) Haga clic en el botón ... junto a los campos **Channel Variable** (Canal Variable).
4) Seleccione una estructura de datos de las tres opciones que se muestran: **Simple, Compact** (Compacta)**, Full** (Completa)**.**
   - Se abre el cuadro de diálogo **Select Variables** (Seleccionar variables).
5) Seleccione una estructura con nombre y haga clic en **OK** (Aceptar).
6) Repita los pasos 2 a 5 para cada canal que desee conectar.

Conectar variables a canales de entrada analógicos

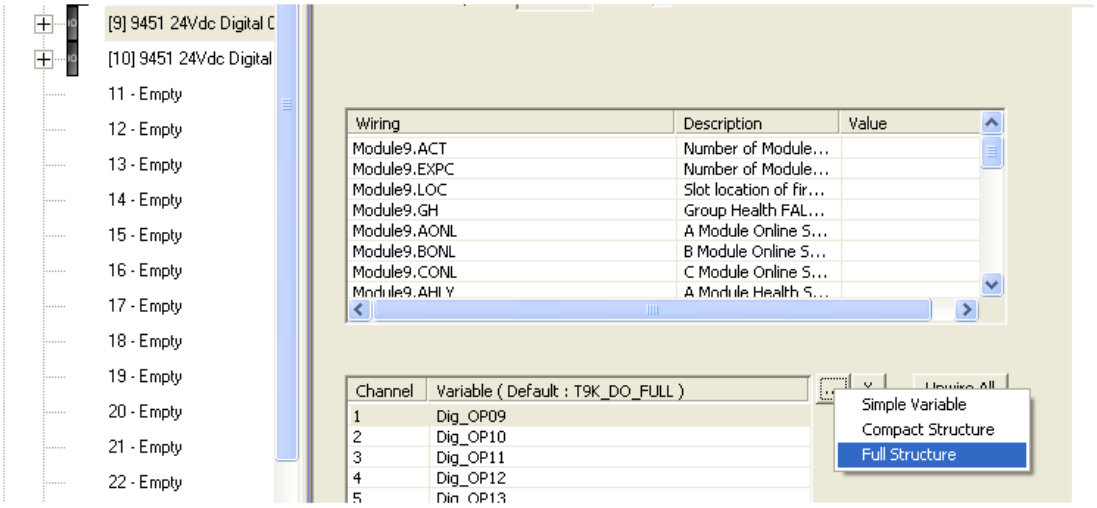
Para conectar variables a canales de entrada analógicos, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione un módulo de entrada analógica en el bus de E/S.
   - La variable de estado de módulo <**tagname**> que haya asignado aparecerá en el campo **Variable**.
2) Seleccione el canal que desea conectar a la variable.
3) Haga clic en el botón ... junto a los campos Channel Variable (Canal Variable).
4) Seleccione una estructura de datos de las tres opciones que se muestran: **Simple, Compact** (Compacta), **Full** (Completa).
   - Se visualiza el cuadro de diálogo **Select Variables** (Seleccionar variables).
5) Seleccione una estructura con nombre y haga clic en **OK** (Aceptar).
6) Repita los pasos 2 a 5 para cada canal.

Conectar variables a canales de salida digital

Para conectar variables a canales de salida digital, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione un módulo de salida digital en el bus de E/S.
   - La variable de estado de módulo <**tagname**> aparece en el campo **Variable**.
2) Seleccione el canal que desea conectar a la variable.
3) Haga clic en el botón ... junto a los campos **Channel Variable** (Canal Variable).
4) Seleccione una estructura de datos de las tres opciones que se muestran: **Simple, Compact** (Compacta), **Full** (Completa).
   - Se visualiza el cuadro de diálogo **Select Variables** (Seleccionar variables).
5) Seleccione una estructura con nombre y haga clic en **OK** (Aceptar).
6) Repita los pasos 2 a 5 para cada canal.

Configurar entradas digitales

Puede conectar canales de entrada digital a los siguientes tipos de variable y estructuras de datos:

- **BOOL** (el <nombre_variable> proporciona el estado de entrada)
- **TK9_DI_Compact** (proporciona tres elementos)
- **TK9_DI_Full** (seis elementos)

Las estructuras proporcionan información adicional acerca de la entrada, como el estado de fallo de línea y los estados de discrepancia. También puede definir umbrales personalizados para entradas digitales.

TK9_DI_COMPACT y TK9_DI_FULL (Entradas digitales)

Las dos estructuras de datos para canales de entrada digital (**TK9_DI_COMPACT** y **TK9_DI_FULL**) proporcionan los elementos que se detallan en las tablas.

Tabla 10: Estructura TK9_DI_COMPACT para entradas digitales

Identificador	Tipo	Descripción	Observaciones
<tagname>.DI	BOOL	Estado de entrada	TRUE: voltaje de entrada por encima del umbral T6 FALSE: voltaje de entrada por debajo del umbral T5
<tagname>.LF	BOOL	Fallo de línea	TRUE: voltaje de entrada por encima del umbral T8; entre T5 y T4; o por debajo de T1 FALSE: voltaje de entrada entre los umbrales T2 y T3; o entre T6 y T7
<tagname>.DIS	BOOL	Discrepancia	TRUE: existe una discrepancia en el voltaje superior al 20% entre los canales de dos o tres módulos en una configuración redundante (†)

Tabla 11: Estructura TK9_DI_FULL para entradas digitales

Identificador	Tipo	Descripción	Observaciones
<tagname>.DI	BOOL	Estado de entrada	TRUE: voltaje de entrada por encima del umbral T6 FALSE: voltaje de entrada por debajo del umbral T5
<tagname>.LF	BOOL	Fallo de línea	TRUE: voltaje de entrada por encima del umbral T8; entre T5 y T4; o por debajo de T1 FALSE: voltaje de entrada entre los umbrales T2 y T3; o entre T6 y T7
<tagname>.DIS	BOOL	Discrepancia	TRUE: existe una discrepancia en el voltaje superior al 8% (de 24 V) entre los canales de dos o tres módulos en una configuración redundante (†)
<tagname>.CF	BOOL	Fallo de canal	TRUE: el diagnóstico del módulo detecta un fallo en los componentes electrónicos del canal o en el firmware (estado = 7)
<tagname>.V	UINT	Voltaje	Informa el voltaje del canal en unidades de milivoltios y con una precisión de ± 500 mV (††)
<tagname>.STA	USINT	Estado	Informa un valor de estado para el canal: 1 = circuito abierto 2 = desenergizado 3 = indeterminado 4 = energizado 5 = cortocircuito 6 = sobrecarga de voltaje 7 = con fallos

Nota: (†) la discrepancia sólo se puede informar TRUE cuando dos o tres módulos están activos en un grupo. (††) El elemento de voltaje no puede informar valores inferiores a 0 mV.

Estado de fallo para entradas digitales

Un canal de entrada digital tiene fallos (el estado informa un valor de 7) cuando el canal no es capaz de informar un voltaje dentro de una especificación de precisión de seguridad del 10% de la escala completa de medida del suministro de 24 V CC (2,4 V).

Cuando el estado informa el valor 7, las otras variables informan los siguientes valores "seguros":

- Estado de entrada = FALSE
- Fallo de línea = TRUE
- Discrepancia = TRUE
- Fallo de canal = TRUE
- Voltaje = 0 mV

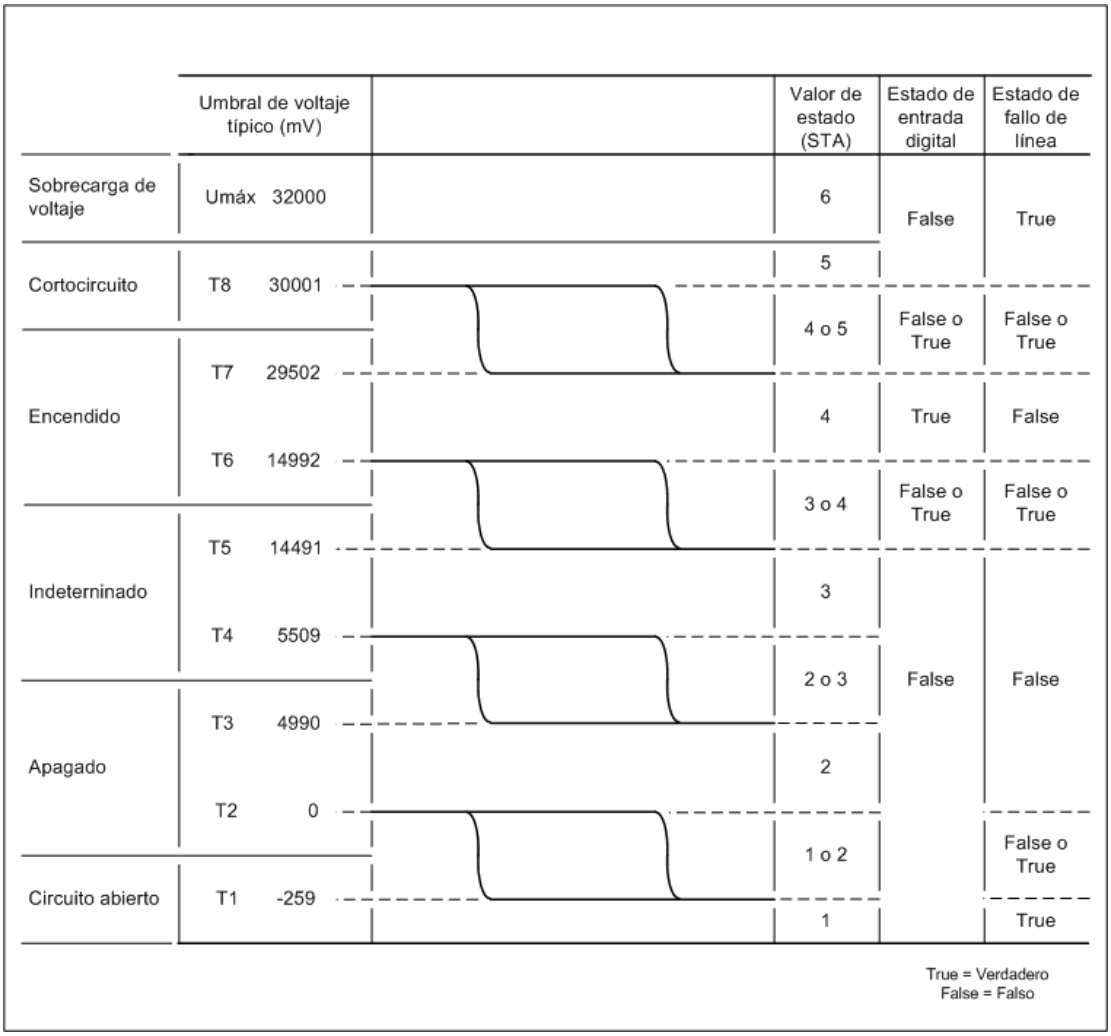
Acerca de los valores de umbral para las entradas digitales

El módulo determina el estado de canal y el estado de fallo de línea comparando el voltaje de entrada del canal con los valores de umbral definidos. Puede definir sus propios valores de umbral o utilizar un conjunto de valores predeterminados. Cada canal heredará los valores que seleccione para el módulo; puede definir distintos umbrales para canales individuales más tarde.

Una región indeterminada se define entre el estado cerrado y abierto para permitir fallos marginales en la conexión externa o en el sensor.

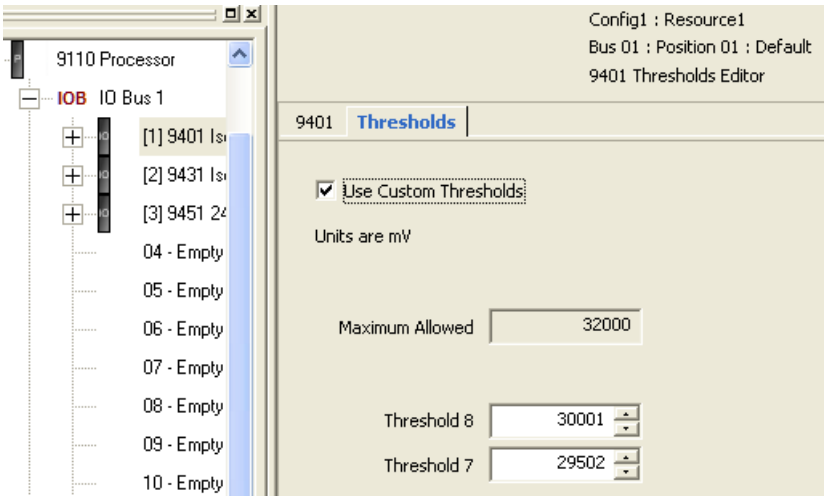
Nota: cuando el sistema está operativo, debe modificar estos valores únicamente a través de una actualización en línea.

El controlador AADvance proporciona histéresis en los umbrales para valores crecientes y decrecientes para impedir que haya vibración. Workbench actualiza los valores de informe durante cada ciclo de la aplicación.



Definir umbrales para un módulo de entrada digital

Para definir sus propios valores de umbral, siga las instrucciones que se indican a continuación:



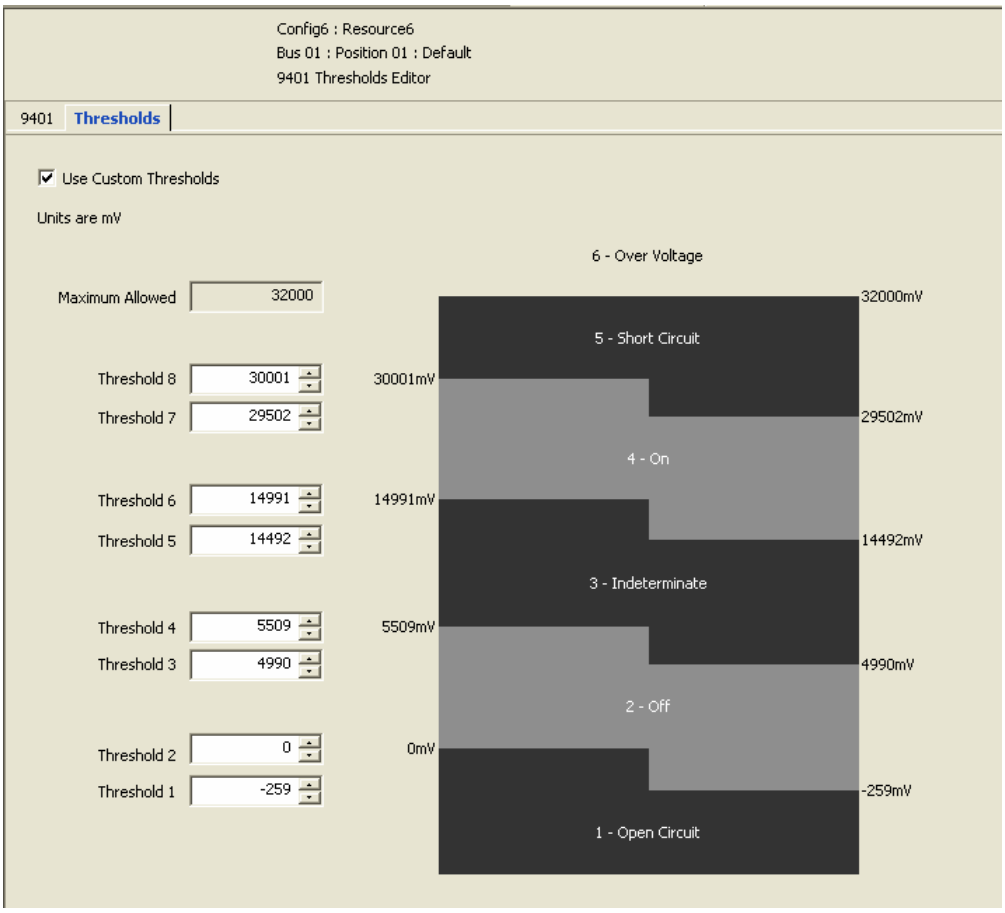
1) Seleccione la pestaña **Thresholds** (Umbrales) en el editor de módulo.
   - Se muestra un conjunto de valores predeterminados en los campos de umbrales.
2) Para introducir sus propios valores, seleccione la casilla **Use Custom Thresholds** (Utilizar umbrales personalizados), introduzca sus propios valores en los campos de umbrales y haga clic en **Apply** (Aplicar).
3) Para restaurar los valores predeterminados, haga clic en **Default** (Predeterminados), quite la marca de selección de la casilla **Use Custom Thresholds** (Utilizar umbrales personalizados) y haga clic en **Apply** (Aplicar).

Umbrales predeterminados para entradas digitales

Los valores de umbrales predeterminados para entradas digitales son para canales de entrada digital de 24 V CC estándar (sin monitoreo en línea).

Los valores predeterminados se indican en la tabla.

Valores de umbrales predeterminados para el módulo de entrada digital 9401



Configurar entradas analógicas

Puede conectar canales de entrada analógica a los siguientes tipos de variable y estructuras de datos:

- REAL (el <nombre_variable> proporciona un valor de punto flotante que representa 4 a 20 mA)
- TK9_AI_Compact (proporciona tres elementos)
- TK9_AI_Full (seis elementos)

Las estructuras proporcionan información adicional acerca de la entrada, como el estado de discrepancia. También puede configurar entradas analógicas para que funcionen con dispositivos HART y definir umbrales personalizados.

TK9_AI_COMPACT y TK9_AI_FULL (Entradas analógicas)

Las dos estructuras de datos para canales de entrada analógica (**TK9_AI_COMPACT** y **TK9_AI_FULL**) proporcionan los elementos que se detallan en las tablas.

Tabla 12: Estructura TK9_AI_COMPACT para entradas analógicas

Identificador	Tipo	Descripción	Observaciones
<tagname>.PV	REAL	PV	Valor de proceso. Un valor de punto flotante a escala que representa la corriente en bucle analógica. El factor de escala predeterminado es 0 a 100% que representa 4 a 20 mA
<tagname>.CNT	INT	Recuento bruto	Un recuento que representa la corriente en el canal en unidades de 1/256 mA 0 representa 0 mA 5.120 representa 20 mA Precisión dentro de ± 13 recuentos, equivalente a ± 0,05 mA
<tagname>.DIS	BOOL	Discrepancia	TRUE: existe una discrepancia en la corriente superior al 2% entre los canales de dos o tres módulos en una configuración redundante (†)

Tabla 13: Estructura TK9_AI_FULL para entradas analógicas

Identificador	Tipo	Descripción	Observaciones
<tagname>.PV	REAL	PV	Valor de proceso. Un valor de punto flotante a escala que representa la corriente en bucle analógica. El factor de escala predeterminado es 0 a 100% que representa 4 a 20 mA
<tagname>.CNT	INT	Recuento bruto	Un recuento que representa la corriente en el canal en unidades de 1/256 mA 0 representa 0 mA; 5.120 representa 20 mA Precisión dentro de ± 13 recuentos, equivalente a ± 0,05 mA
<tagname>.LF	BOOL	Fallo de línea	TRUE: estado (.STA) es 1, 5, 6 o 7 FALSE: estado (.STA) es 2, 3, o 4
<tagname>.DIS	BOOL	Discrepancia	TRUE: existe una discrepancia en la corriente superior al 2% entre los canales de dos o tres módulos en una configuración redundante (†)
<tagname>.CF	BOOL	Fallo de canal	TRUE: el diagnóstico del módulo detecta un fallo en los componentes electrónicos del canal o en el firmware (estado = 7)

<tagname>.STA	USINT	Estado	Informa un valor de estado para el canal: 1 = circuito abierto 2 = fallo de transmisor (bajo) 3 = normal 4 = fallo de transmisor (alto) 5 = cortocircuito 6 = sobre el rango 7 = con fallos

Nota: (†) la discrepancia sólo se puede informar TRUE cuando dos o tres módulos están activos en un grupo.

Estado de fallo para entradas analógicas

Un canal de entrada analógica tiene fallos (el estado informa un valor de 7) cuando el canal no es capaz de informar un recuento dentro de una especificación de precisión de seguridad del 1% de la escala completa del rango de medida de 5.120 (51 recuentos, 0,2 mA).

Cuando el estado informa el valor 7, las otras variables informan los siguientes valores "seguros":

- Valor de proceso = un valor calculado basado en un valor de recuento de 0
- Fallo de línea = TRUE
- Discrepancia = TRUE
- Fallo de canal = TRUE
- Recuento = 0

Acerca de HART

El controlador AADvance es el primer controlador de Rockwell Automation que incluye compatibilidad integrada para las comunicaciones HART, **Highway Addressable Remote Transducer** (transductor remoto direccionable de alta velocidad). No son necesarias las interfaces HART separadas. AADvance Workbench admite HART en canales de entrada analógica; el sistema implementa la revisión 5 de la especificación de HART.

El programa de la aplicación puede utilizar la información HART para monitorear y responder a las condiciones de dispositivos. También puede utilizar HART para realizar funciones de mantenimiento y diagnóstico en dispositivos de campo.

AADvance Workbench proporciona una estructura de datos dedicada, **T9K_AI_HART**, para las variables de la aplicación que utilizarán la funcionalidad HART. La estructura proporciona la siguiente información:

- La corriente de bucle.
- Cuatro variables dinámicas predefinidas y sus unidades asociadas.
- Información de estado de la comunicación y el dispositivo

Uso de HART

Asegúrese de que sus dispositivos HART admitan el comando HART 0 ('**leer ID único**') y el comando HART 3 ('**leer actual** y cuatro variables dinámicas predefinidas'). El controlador utiliza estos comandos para comunicarse con los dispositivos HART.

La variable de corriente en bucle HART (disponible en **T9K_AI_HART**) se encuentra además de la variable de canal para el bucle de 4 a 20 mA. Puede utilizar la variable de corriente en bucle HART para comprobaciones de diagnóstico, por ejemplo, para comparar con el valor en el bucle de 4 a 20 mA y reaccionar si existe una discrepancia; no utilice la variable de corriente en bucle HART para una aplicación de seguridad funcional.

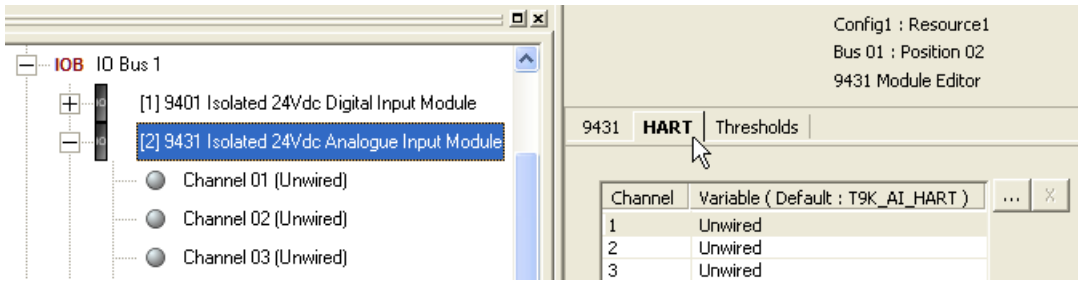
Para obtener más detalles acerca de HART, consulte la Guía de aplicación HART, creada por HART Communication Foundation, y sus especificaciones HART detalladas. Puede descargar estos documentos desde www.hartcomm.org.

Configurar entradas analógicas para HART

Puede configurar canales de entrada para HART con AADvance Workbench. Siga las instrucciones que se indican a continuación:

1) Cree variables **HART** en el Diccionario; defina el tipo como **T9K_AI_HART**. Necesita una variable para cada dispositivo HART.

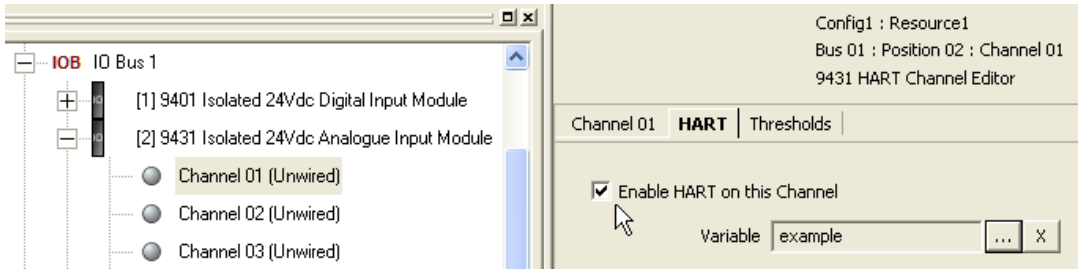
2) Vaya a la vista de árbol de **Equipment** (Equipo) y seleccione el módulo de entrada digital. Haga clic en la pestaña **HART**.



3) Seleccione una opción en **Channel** (Canal) y haga clic en ....

4) Seleccione una variable de la lista del Diccionario y haga clic en **OK** (Aceptar).

5) Vuelva a la vista de árbol de **Equipment** (Equipo), seleccione el canal y haga clic en la pestaña **HART**; luego, marque la casilla de verificación **Enable HART on this Channel** (Habilitar HART en este canal) y haga clic en **Apply** (Aplicar).



6) Repita este procedimiento para las otras entradas que utilizarán dispositivos habilitados para HART.

T9K_AI_HART (dispositivos de entrada HART)

La estructura de datos para los dispositivos **HART** (**T9K_AI_HART**) proporciona los elementos que se detallan en la tabla.

Tabla 14: Estructura de datos HART

Identificador	Tipo	Descripción	Observaciones
<tagname>.I	REAL	Corriente (mA)	
<tagname>.V1	REAL	Variable primaria	
<tagname>.U1	BYTE	Código de unidades de variable primaria	
<tagname>.V2	REAL	Segunda variable	
<tagname>.U2	BYTE	Código de unidades de segunda variable	
<tagname>.V3	REAL	Tercera variable	
<tagname>.U3	BYTE	Código de unidades de tercera variable	
<tagname>.V4	REAL	Cuarta variable	
<tagname>.U4	BYTE	Código de unidades de cuarta variable	
<tagname>.COMMS	BOOL	Estado de comunicación	TRUE: [TBD] FALSE: [TBD]
<tagname>.DEVICE	BYTE	Estado de dispositivo (†)	Bit 7: fallo de funcionamiento de dispositivo de campo Bit 6: configuración modificada Bit 5: arranque en frío Bit 4: más estado disponible Bit 3: corriente de salida analógica fija Bit 2: salida analógica saturada Bit 1: variable no primaria fuera de los límites Bit 0: variable primaria fuera de los límites

Nota: (†) el byte de estado del dispositivo imita el estado del dispositivo de campo **HART**. El Apéndice E de la Guía de aplicación **HART** proporciona los detalles.

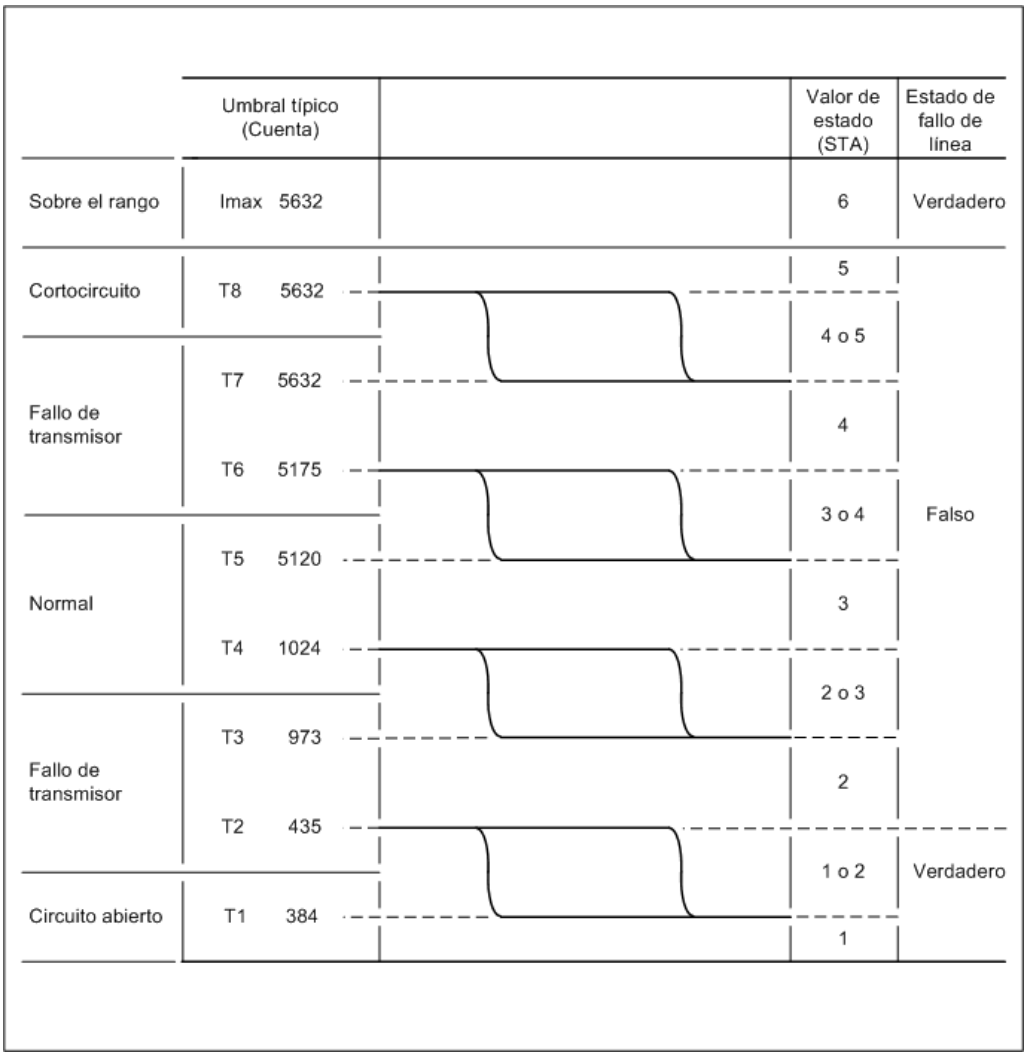
Acerca de los valores de umbral para las entradas analógicas

El módulo determina el estado de canal y el estado de fallo de línea comparando la corriente de entrada del canal con los valores de umbral definidos. Puede definir sus propios valores de umbral o utilizar un conjunto de valores predeterminados. Cada canal heredará los valores que seleccione para el módulo; puede definir distintos umbrales para canales individuales más tarde.

Los umbrales se especifican en recuentos, donde 0 (cero) es 0 mA, 1.024 son 4 mA y 5.120 son 20 mA.

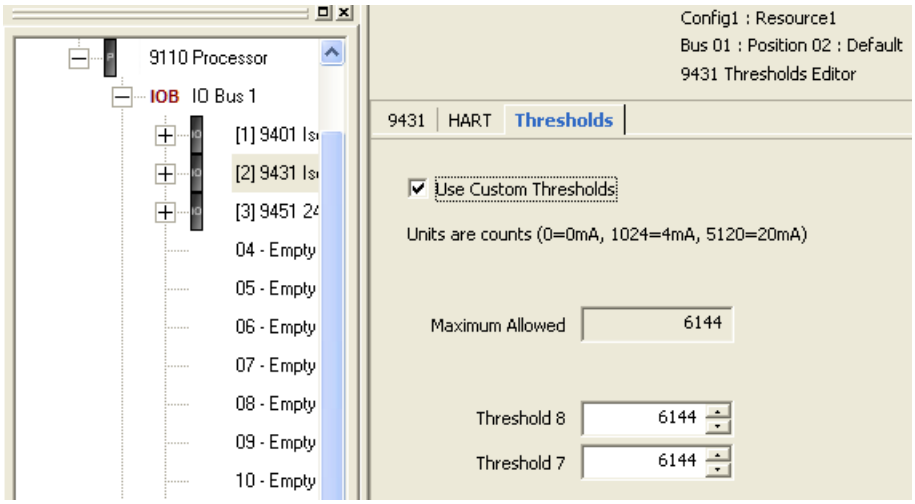
Nota: cuando el sistema está operativo, debe modificar estos valores únicamente a través de una actualización en línea.

El controlador AADvance proporciona histéresis en los umbrales para valores crecientes y decrecientes para impedir que haya vibración. Workbench actualiza los valores de informe durante cada ciclo de la aplicación.



Definir umbrales para un módulo de entrada analógica

Para definir sus propios valores de umbral, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione la pestaña **Thresholds** (Umbrales) en el editor de módulo.
   - Se muestra un conjunto de valores predeterminados en los campos de umbrales.
2) Para introducir sus propios valores, seleccione la casilla **Use Custom Thresholds** (Utilizar umbrales personalizados), introduzca sus propios valores en los campos de umbrales y haga clic en **Apply** (Aplicar).

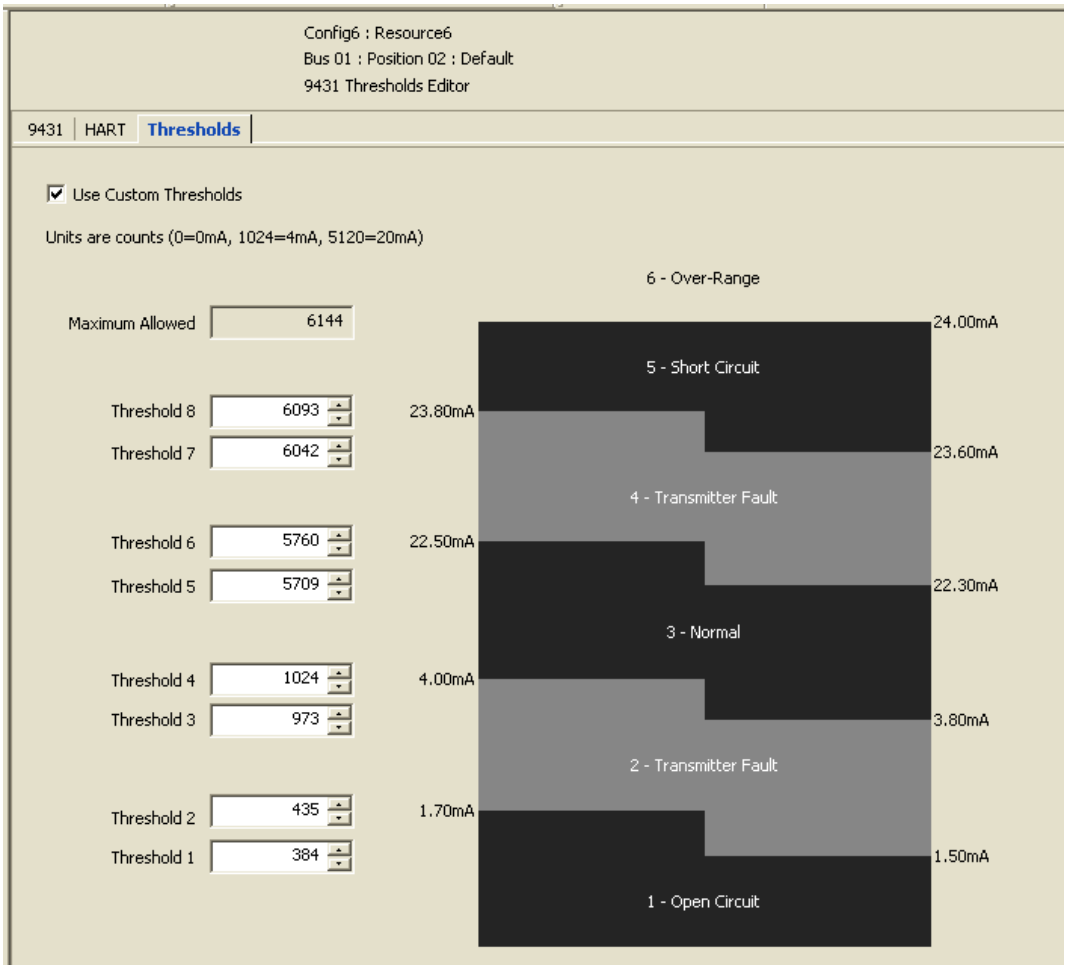
   Nota: puede introducir los valores en recuentos (unidades predeterminadas) o en miliamperios. Para especificar un valor en miliamperios, agregue "mA" al valor; AADvance Workbench lo convertirá a recuentos.
3) Para restaurar los valores predeterminados, haga clic en **Default** (Predeterminados), quite la marca de selección de la casilla **Use Custom Thresholds** (Utilizar umbrales personalizados) y haga clic en **Apply** (Aplicar).

Umbrales predeterminados para entradas analógicas

Los valores de umbrales predeterminados para entradas analógicas son para canales de entrada analógicas de 24 V CC estándar (sin monitoreo en línea).

Los valores predeterminados se indican en la tabla.

Tabla 15: Valores de umbrales predeterminados para el módulo de entrada analógica 9431



Configurar salidas digitales

Puede conectar canales de salida digital a los siguientes tipos de variable y estructuras de datos:

- **BOOL** (el <nombre_variable> proporciona el estado indicado)
- **TK9_DO_Compact** (proporciona tres elementos)
- **TK9_DO_Full** (siete elementos)

Las estructuras proporcionan información adicional acerca de la salida, como el estado de fallo de línea y los estados de discrepancia.

Nota: el controlador escribe sus salidas digitales una vez por ciclo de aplicación; las variables de salida digital también se actualizan una vez por ciclo de aplicación.

TK9_DO_COMPACT y TK9_DO_FULL (Salidas digitales)

Las dos estructuras de datos para entradas digitales (**TK9_DO_COMPACT** y **TK9_DO_FULL**) proporcionan los elementos que se detallan en las tablas.

Tabla 16: Estructura TK9_DO_COMPACT para salidas digitales

Identificador	Tipo	Descripción	Observaciones
<tagname>.DOP	BOOL	Estado de entrada	El estado indicado que se pasará al canal de salida Configurar en TRUE para energizar Configurar en FALSE para desenergizar
<tagname>.LF	BOOL	Fallo de línea	TRUE: no hay ningún suministro de campo, ninguna carga está conectada o se ha detectado un cortocircuito
<tagname>.DIS	BOOL	Discrepancia	TRUE: existe una discrepancia en la corriente superior al 1% entre los canales de dos módulos en una configuración redundante (†)

Tabla 17: Estructura TK9_DO_FULL para salidas digitales

Identificador	Tipo	Descripción	Observaciones
<tagname>.DOP	BOOL	Estado de entrada	El estado indicado que se pasará al canal de salida Configurar en TRUE para energizar Configurar en FALSE para desenergizar
<tagname>.LF	BOOL	Fallo de línea	TRUE: no hay ningún suministro de campo, ninguna carga está conectada o se ha detectado un cortocircuito
<tagname>.DIS	BOOL	Discrepancia	TRUE: existe una discrepancia en la corriente superior al 1% entre los canales de dos módulos en una configuración redundante (†)
<tagname>.CF	BOOL	Fallo de canal	TRUE: el diagnóstico del módulo detecta un fallo en los componentes electrónicos del canal o en el firmware (estado = 7)
<tagname>.V	UINT	Voltaje	Informa el voltaje de los terminales de salida en unidades de milivoltios y con una precisión de ± 500 mV (††)
<tagname>.I	INT	Corriente	Informa la corriente del canal en miliamperios y con una precisión de ± 2 mA y ± 10% de la medida
<tagname>.STA	USINT	Estado de canal	Informa un valor de estado para el canal: 1 = sin Vcampo 2 = desenergizado 3 = sin carga 4 = energizado 5 = cortocircuito 6 = fallo de campo 7 = con fallos

Nota: (†) la discrepancia sólo se puede informar TRUE cuando dos módulos están activos en un grupo. (††) El elemento de voltaje no puede informar valores inferiores a 0 mV.

Variable de estado para salidas digitales

La variable de estado para una salida digital es un entero sin firma con un valor entre 1 y 7 que representa lo siguiente:

1 = sin Vcampo: el voltaje de suministro de campo es de 18 V CC o inferior para ese canal.

Nota: cuando la variable de estado es 1, se informa que el voltaje de campo (<tagname.V>) es 0 mV.

2 = desenergizado: el estado indicado es FALSE y el canal está desenergizado.

3 = sin carga: el controlador no puede detectar una carga conectada al cableado de campo del canal o la carga es inferior a la carga de canal mínima requerida de 10 mA cuando se indica TRUE.

4 = energizado: el estado indicado es TRUE y el canal está energizado.

5 = cortocircuito: el controlador ha detectado una condición de cortocircuito, independientemente del estado de la unidad de canal.

6 = fallo de campo: una fuente externa conduce al canal a un estado energizado o a un voltaje superior a 18 V CC, independientemente del estado de la unidad de canal.

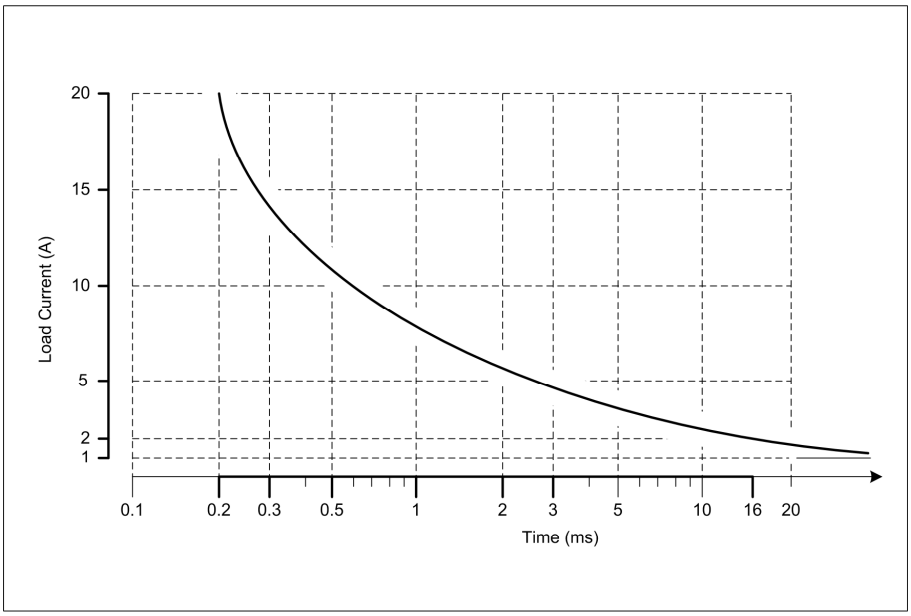
7 = con fallos:

Protección contra sobrecargas de corriente para salidas digitales

El controlador AADvance cuenta con tres mecanismos para proteger a sus canales de salida:

- Protección contra la corriente de entrada
- Protección contra cortocircuitos para canales energizados
- Protección contra cortocircuitos para canales desenergizados

El controlador tolera corrientes de entrada para que sus salidas digitales puedan energizar cargas capacitivas sin que el controlador informe un cortocircuito. La ilustración muestra las características de las corrientes de carga máximas que el controlador tolerará cuando se indica a una entrada digital que se encienda. Si la corriente de carga entra en la región que se encuentra por encima de la curva en la gráfica, el controlador aplica su protección contra la corriente de entrada.



Tras permitir la corriente de entrada, el controlador activa su protección contra cortocircuitos para un canal energizado cuando la corriente en bucle alcanza los 2 A.

- La detección de cortocircuitos en un canal energizado es inmediata y se desenergiza el canal. El controlador informa la condición hasta que se elimine el cortocircuito.
- Cuando se elimina el cortocircuito, el canal volverá a energizarse. El informe de cortocircuito luego se elimina presionando el botón de reinicio para fallos en el módulo de procesador 9110 o configurando el estado indicado en FALSE.

El controlador comprueba la presencia de cortocircuitos potenciales en los canales de salida digital desenergizados. Periódicamente, el controlador enciende parcialmente cada una de las salidas desenergizadas y mide la corriente en bucle. Si la corriente en bucle muestra una resistencia de bucle inferior a 10 Ω aproximadamente, el controlador informa un cortocircuito.

Estado de fallo para salidas digitales

Un canal de salida digital tiene fallos (el estado informa un valor de 7) cuando el funcionamiento normal o las pruebas de diagnóstico han identificado una condición de fallo específica. Una sola condición de fallo identificada, por lo tanto, genera un valor de estado de 7.

Cuando el estado informa el valor 7, las otras variables informan los siguientes valores "seguros":

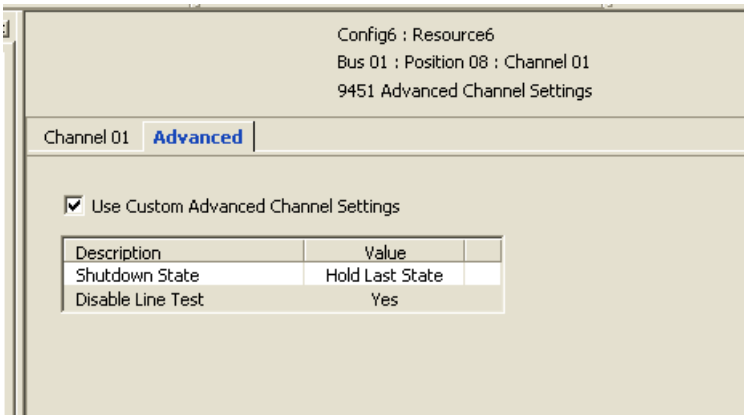
- Fallo de línea = TRUE
- Discrepancia = TRUE
- Fallo de canal = TRUE
- Voltaje = 0 mV
- Corriente = 0 mA

Configurar ajustes avanzados de canales para salidas digitales

AADvance Workbench ofrece una configuración avanzada para los canales de salida digital individuales:

- Puede especificar un estado de apagado para una salida; esto define cómo se comportará la salida cuando su módulo de salida digital 9451 primario se encuentre en modo de apagado.
- Puede desactivar la función de prueba de línea para una salida; esto desactiva la detección de una condición sin carga.

Para configurar los ajustes avanzados, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Seleccione la ranura con el módulo de salida digital.
   - La variable de estado de módulo <tagname> que haya asignado aparece en el campo **Variable**.
2) Seleccione el canal que desea configurar y haga clic en la pestaña **Advanced** (Opciones avanzadas).

- Se abre el cuadro de diálogo **9451 Advanced Channel Settings** (Configuración avanzada de canales 9451).

3) Marque la casilla de verificación **Use Custom Advanced Channel Settings**(Utilizar configuración avanzada de canales personalizada).
4) Marque la casilla de verificación que se encuentra junto al campo **Shutdown State** (Estado de apagado) o junto al campo **Disable Line Test** (Desactivar prueba de línea).
5) Seleccione la opción de configuración avanzada de canales de la lista desplegable.

Configuración avanzada de canales de salida digital

Cada canal de salida del módulo de salida digital 9451 admite el conjunto de parámetros de control que se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 18: Parámetros de control de salidas digitales

Descripción	Valor(es)	Valor predeterminado	Observaciones
Shutdown State (Estado de apagado)	Off (Apagado), Hold Last State (Mantener último estado) (†)	Ninguno especificado	"Off" (Apagado) desenergiza la salida durante un proceso de apagado. "Hold Last State" (Mantener último estado) fuerza a la salida a permanecer en su último estado indicado, durante un proceso de apagado.
Disable Line Test (Desactivar prueba de línea)	Yes (SÍ), No	Ninguno especificado	"Yes" (Sí) desactiva el informe de estado 3 de la variable de estado (STA); en una condición sin carga, el LED de Channel (Canal) no se pondrá de color ámbar. "No" equivale al valor predeterminado, que activa la prueba de línea.

Nota: (†) la opción llamada "Default" (Predeterminado) no hace nada. No seleccione esta opción.

Desactivar la prueba de línea para una salida digital

El módulo de salida digital 9451 comprueba la presencia de una condición sin carga en cada salida. AADvance Workbench se refiere a la comprobación como "Line Test" (Prueba de línea).

Una condición sin carga ocurre cuando el controlador no puede detectar una carga conectada al cableado de campo o la corriente de carga es inferior a 20 mA cuando la salida se indica TRUE. Puede desactivar la comprobación para una condición sin carga, por ejemplo, si desea conectar una carga baja a una salida o si la salida no se utiliza y no desea colocar una carga ficticia.

El módulo informa una condición sin carga indicando la variable de estado (<tagname>.STA) en el valor 3 y encendiendo el LED de Channel (Canal) en color ámbar. Si desactiva la prueba de línea, asumiendo que no hay otros fallos presentes, la variable de estado continuará mostrando 2 o 4 (dependiendo del valor indicado) en lugar de 3 y el LED de Channel (Canal) aparecerá apagado o de color verde en lugar de amarillo.

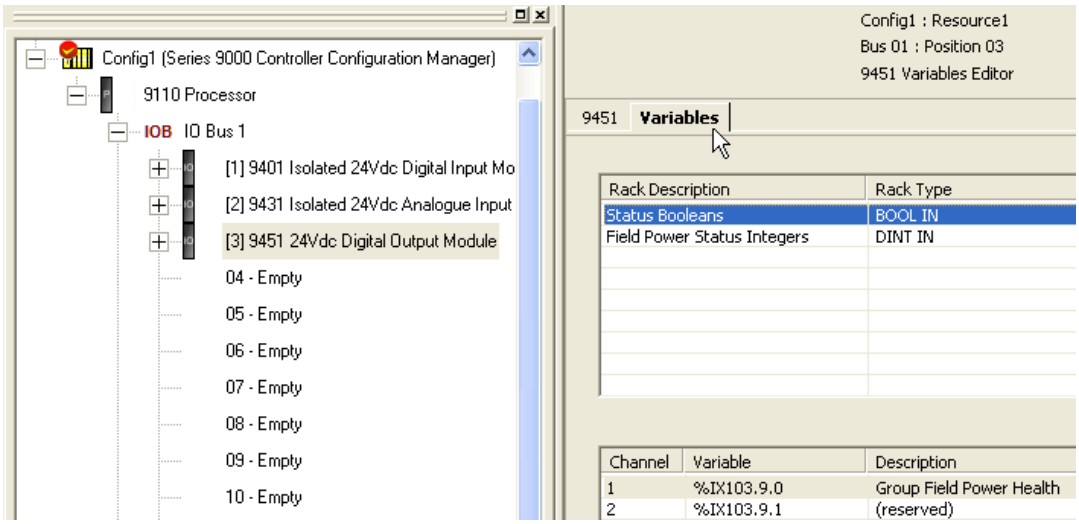
Nota: existen otras situaciones (como la falta de voltaje de campo) que aún resultan en un LED ámbar, incluso si desactiva la prueba de línea.

Acerca de las variables de estado para los módulos de salida digital

El módulo de salida digital 9451 ofrece una serie de variables de estado que están disponibles para la aplicación. 9451 Variables Editor presenta las variables en dos "racks" (colecciones): **Status Booleans** (Booleanos de estado) y **Power Status Integers (Enteros de estado de energía).**

Conectar variables de estado a un módulo de salida digital

Para conectar una variable de estado a un módulo de salida digital, siga las instrucciones que se indican a continuación:



1) Navegue al módulo de salida digital en la vista de árbol del equipo.
2) Seleccione la pestaña **Variables** de **9451 Module Editor** (Editor de módulo 9451).
   - Se abre el cuadro de diálogo **9451 Variables Editor**.
3) Seleccione una colección. El editor muestra una lista de variables asociadas.

Nota: las variables de estado son para módulos, no para canales. La columna titulada "Channel" (Canal) muestra un índice de las variables; no está relacionado con salidas digitales individuales.

4) Seleccione una variable.
5) Haga clic en el botón ... Se abre el cuadro de diálogo **Select Variable** (Seleccionar variable).
6) Seleccione una variable de aplicación de la lista para conectar con la variable de estado y haga clic en **OK** (Aceptar).
7) Repita el proceso para cada variable subsiguiente que desee conectar.
8) Regrese al cuadro de diálogo **9451 Variables Editor** y haga clic en **Apply** (Aplicar). La variable quedará conectada.

Desconectar variables de estado de un módulo de salida digital

Para desconectar una variable de estado de un módulo de salida digital, siga las instrucciones que se indican a continuación:

1) Seleccione la pestaña **Variables** de **9451 Module Editor** (Editor de módulo 9451).
   - Se abre el cuadro de diálogo del editor de variables 9451.
2) Seleccione la colección pertinente.
   - El editor muestra una lista de variables asociadas.
3) Seleccione la variable que desea desconectar y haga clic en el botón **X**.
4) Haga clic en **Apply** (Aplicar).
   - La variable se desconectará.

Nota: seleccione el botón **Unwire All** (Desconectar todo) y haga clic en **Apply** (Aplicar) para desconectar todas las variables conectadas en la colección.

Booleanos de estado

Las variables en la colección de booleanos de estado proporcionan información a la aplicación sobre los suministros de energía de campo a un grupo de módulos de salida digital.

Estado energético del campo de grupo

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: booleano

Valores:

- TRUE = todos los suministros de energía de campo de todos los módulos de salida digital activos del grupo están dentro del rango de 18 V a 32 V CC inclusive.
- FALSE = uno o más suministros de energía de campo a un módulo activo es menor que 18 V CC o mayor que 32 V CC.

Descripción:
Proporciona una indicación de alto nivel del estado de los suministros de energía de campo a los módulos de salida digitales activos.

Nota: el controlador incorpora una histéresis de 0,5 V a estos umbrales para impedir que haya vibración. El controlador indicará un fallo cuando un suministro caiga por debajo de 18 V, y no eliminará la indicación de fallo hasta que el suministro se eleve a 18,5 V. De un modo similar, el controlador indicará un fallo cuando un suministro exceda los 32 V, y no eliminará la indicación de fallo hasta que el suministro caiga por debajo de 31,5 V.

Enteros del estado de energía de campo

Las variables en la colección de enteros del estado de energía de campo (todas DINT) proporcionan información a la aplicación sobre los suministros de energía de campo a un grupo de módulos de salida digital.

Corriente energética del campo de grupo

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: **DINT**

Valores:

- De 0 a 8.000 mA o más (limitada por la capacidad de la variable DINT)

Descripción:
Informa la corriente total que todos los módulos de salida digital activos de un grupo extraen del suministro de energía de campo. La precisión es ±10%.

A Voltaje de campo del módulo 1

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: **DINT**

Valores:

- De 0 a 48.000 mA o más (limitada por la capacidad de la variable DINT)

Descripción:
Informa el voltaje del suministro de energía de campo, para el módulo especificado y la entrada de energía de campo. La precisión es ±500 mV.

A Voltaje de campo del módulo 2

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: **DINT**

Valores:

- De 0 a 48.000 mA o más (limitada por la capacidad de la variable DINT)

Descripción:
Informa el voltaje del suministro de energía de campo, para el módulo especificado y la entrada de energía de campo. La precisión es ±500 mV.

B Voltaje de campo del módulo 1

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: **DINT**

Valores:

- De 0 a 48.000 mA o más (limitada por la capacidad de la variable DINT)

Descripción:
Informa el voltaje del suministro de energía de campo, para el módulo especificado y la entrada de energía de campo. La precisión es ±500 mV.

B Voltaje de campo del módulo 2

Dirección: entrada a la aplicación desde el controlador

Tipo: **DINT**

Valores:

- De 0 a 48.000 mA o más (limitada por la capacidad de la variable DINT)

Descripción:
Informa el voltaje del suministro de energía de campo, para el módulo especificado y la entrada de energía de campo. La precisión es ±500 mV.